



MAYENNE
communauté

Plan Climat Air Energie Territorial

Diagnostic Climat Air Energie



En collaboration avec :



Sommaire

I.	Contexte	10
A.	Evolution constatée des températures	11
B.	Enjeux relatifs au changement climatique	12
C.	Règlementation	13
1.	Niveau national.....	13
2.	Niveau départemental	15
D.	Articulation du PCAET avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires	16
II.	Présentation du territoire.....	17
III.	Etat des lieux de la situation énergétique.....	20
A.	Source des données, méthode de calcul et unité de mesure	21
B.	Analyse de la consommation énergétique finale	22
1.	Données générales.....	22
2.	Energie utilisée.....	24
IV.	Potentiel de réduction des consommations d'énergie.....	26
A.	Secteur Résidentiel	27
B.	Secteur Tertiaire.....	29
C.	Secteur des Transports.....	30
D.	Secteur de l'Industrie	32
E.	Secteur agricole	32
V.	Réseaux de transport et de distribution d'énergie du territoire	33

A.	Le réseau de gaz.....	34
1.	Présentation du réseau	34
2.	Perspectives de développement.....	36
B.	Le réseau d'électricité	38
1.	Présentation du réseau	38
2.	Perspectives de développement.....	41
C.	Le réseau de chaleur	42
1.	Présentation du réseau	42
2.	Perspectives de développement.....	43
VI.	Energies renouvelables.....	44
A.	Production d'énergie.....	45
B.	Facture énergétique du territoire	46
C.	Potentiel de développement des énergies renouvelables	47
1.	Solaire photovoltaïque.....	47
2.	Solaire thermique.....	47
3.	Biogaz/Méthanisation	47
4.	Eolien terrestre	49
5.	Géothermie	59
6.	Bois énergie	61
7.	Valorisation énergétique des déchets	63
8.	Hydroélectricité.....	63

9. Bilan	63
VII. Etat des lieux des émissions de gaz à effet de serre	64
A. Source des données, méthode de calcul et unité de mesure	65
B. Données générales	66
C. Possibilités de réduction des émissions de gaz à effet de serre	69
1. Secteur résidentiel	69
2. Secteur tertiaire	69
3. Secteur agricole.....	69
4. Secteur des transports	70
5. Secteur de l'industrie.....	70
VIII. Stockage du carbone dans le sol	71
IX. Etat des lieux des émissions de polluants atmosphériques.....	77
A. Qualité globale de l'air	78
B. Source des données, méthode de calcul et unité de mesure	79
C. Origine des polluants atmosphériques.....	79
D. Analyse des émissions.....	80
E. L'exposition au radon.....	82
F. Possibilités de réduction.....	83
X. Analyse sectorielle des consommations énergétiques, des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques	84
A. Secteur résidentiel.....	85
1. Consommation d'énergie.....	85

2. Emissions de GES	86
3. Emissions de polluants atmosphériques	86
4. Eléments de contexte	87
5. Les enjeux pour le territoire	90
D. Secteur tertiaire	91
1. Consommation énergétique	91
2. Emissions de GES	92
3. Emissions de polluants atmosphériques	92
4. Enjeux	93
B. Secteur des transports routiers	94
1. Consommation d'énergie	94
2. Emissions de GES	95
3. Emissions de polluants atmosphériques	95
4. Eléments de contexte	96
5. Enjeux	97
C. Secteur de l'industrie	103
1. Consommation d'énergie	103
2. Emissions de GES	104
3. Emissions de polluants atmosphériques	104
4. Les enjeux	104
D. Secteur agricole	105

1.	Consommation énergétique	105
2.	Emission de GES.....	106
3.	Emission de polluants atmosphériques	106
4.	Eléments de contexte	107
5.	Les enjeux	108
E.	Secteur des déchets	109
1.	Consommation d'énergie.....	109
2.	Emissions de GES	109
3.	Emissions de polluants atmosphériques	109
4.	Contexte	110
5.	Enjeux	110
E.	Branche énergie.....	111
1.	Consommation d'énergie.....	111
2.	Emissions de GES	111
3.	Emissions de polluants atmosphériques	111
4.	Enjeux	111
XI.	Vulnérabilité du territoire au changement climatique	112
A.	Changement climatique attendu.....	113
1.	Climat actuel	113
2.	Exposition passée.....	116
3.	Climat futur	120

B.	Impacts du changement climatique attendus sur le territoire	123
1.	Eléments de contexte	123
2.	Dégradation de la qualité des eaux.....	124
3.	Apparition de conflits d'usages.....	124
5.	Pistes d'actions	125
C.	Impacts du changement climatique sur les risques naturels.....	126
1.	Arrêtés de catastrophes naturelles	126
2.	Risque de feux de forêt	127
3.	Le risque d'inondation	130
4.	Les mouvements de terrain	132
5.	Retrait gonflement des argiles.....	133
D.	Impacts du changement climatique sur les milieux et les écosystèmes.....	134
1.	Les zones humides	134
2.	Les espèces et les écosystèmes	134
6.	Les pistes d'actions.....	135
E.	Impact du changement climatique sur la santé	136
1.	Une population vieillissante	136
2.	Un risque d'isolement en milieu rural	136
3.	Une précarité énergétique élevée.....	137
4.	Pistes d'actions	138
5.	Un bâti énergivore	139

6. Risque d'augmentation des allergies	140
7. Risque d'augmentation des épisodes de canicule	141
8. Altération de la qualité de l'air	141
9. Evolution du nombre de médecins.....	142
10. Pistes d'actions.....	143
F. Impacts du changement climatique sur l'agriculture	144
1. Impact sur les productions végétales	145
2. Impact sur les bioagresseurs	146
3. Impact sur les productions animales.....	146
4. Les pistes d'actions.....	146
G. Impacts du changement climatique sur le tourisme et loisirs	147
1. Eléments de contexte.....	147
2. Conséquences du changement climatique	148
H. Impacts du changement climatique sur l'énergie	148
1. Production d'électricité	148
2. La demande énergétique.....	148

Introduction

La lutte contre le changement climatique s'inscrit dans une prise de conscience à l'échelle internationale, et l'Union européenne est considérée comme un leader dans ce domaine.

Dès 1992, une volonté d'action a motivé la tenue du sommet de Rio au terme duquel une Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) a été signée par les nations participantes. Puis, le protocole de Kyoto, adopté en 1997, est entré en application en 2005 pour tenter de limiter les émissions de gaz à effet de serre et l'augmentation de la température globale.

A l'échelle nationale, c'est la Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte publiée en août 2015 qui fixe des objectifs : les émissions de gaz à effet de serre devront être divisées par quatre d'ici 2050, la consommation énergétique finale divisée par deux, et la part des énergies renouvelables portée à 32% en 2030.

Cependant, malgré la mise en place de politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), ces trois dernières décennies ont été les plus chaudes jamais enregistrées.

Selon le cinquième rapport du Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions de GES liées aux activités humaines, ont largement augmenté entre 1970 et 2010.

Le réchauffement climatique est un enjeu planétaire, cependant, ses répercussions sont locales.

Le 16 mars 2019, des milliers de manifestants sont descendus dans les rues de France, pour exiger "des réponses à la hauteur de l'enjeu" que représente le changement climatique et la perte de biodiversité.

Si le changement climatique est inévitable, il est aujourd'hui nécessaire pour les collectivités d'adopter des stratégies d'adaptation qui permettront de protéger les territoires et les populations, en mobilisant l'ensemble des acteurs.

En 2012, le Pays de la Haute Mayenne s'est engagé, par l'élaboration d'un Plan Climat Energie Territoire (PCET), dans une démarche de maîtrise des consommations d'énergie et de réduction des gaz à effet de serre.

Le territoire de Mayenne Communauté a également été labellisé Territoire à Énergie Positive et pour la Croissance Verte par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

Afin de poursuivre cette démarche, les Communautés de communes de l'Ernée, du Bocage mayennais et Mayenne Communauté, s'engagent dans une dynamique territoriale ambitieuse en faveur de la transition énergétique. Les trois Communautés de communes ont fait le choix de mutualiser l'élaboration de leurs Plans Climat Air Energie Territoriaux afin d'aboutir à un schéma cohérent sur le Nord Mayenne.

Pour une meilleure appropriation, l'élaboration des PCAET a été réalisé en interne, et de façon coconstruite avec les élus, les habitants et les acteurs locaux (associations, entreprises, chambres consulaires, services de l'état...etc.)

Le diagnostic, qui fait l'objet de ce rapport, constitue la première étape de l'élaboration du PCAET. Il vise à faire ressortir les principaux enjeux du territoire afin de construire un plan d'actions en cohérence avec le contexte local.

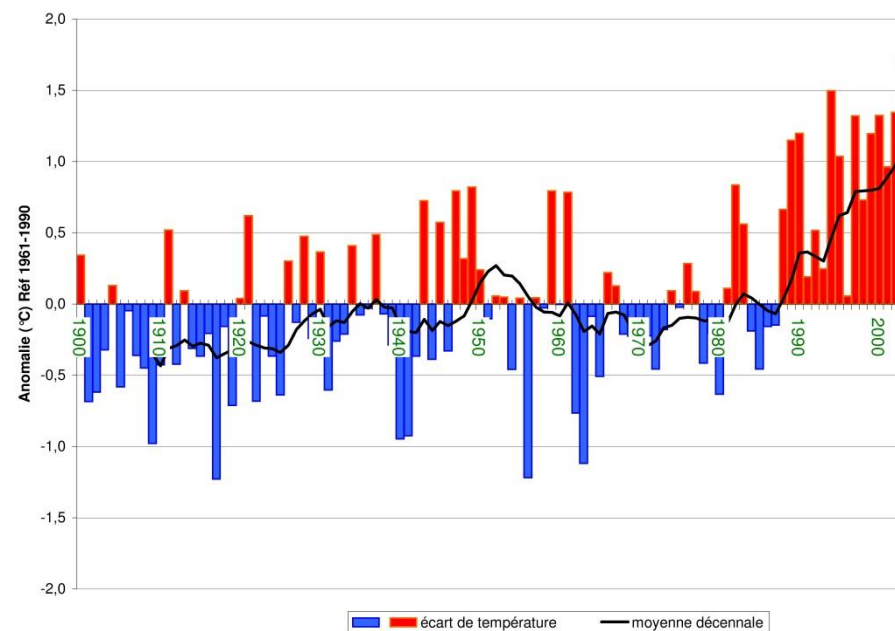
I. Contexte

A. Evolution constatée des températures

Le réchauffement climatique s'est accéléré ces 25 dernières années et notamment dans l'hémisphère nord, sur les continents et en période estivale.

Au cours du XXe siècle, la température moyenne a augmenté en France de 0,1 °C par décennie, mais cette tendance s'est récemment accélérée. D'après Météo France, la température moyennée sur l'année 2018, proche de 14 °C positionne 2018 au premier rang des années les plus chaudes depuis le début du XXe siècle.

Selon le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), « il est probable » que le réchauffement atteigne 1,5 °C entre 2030 et 2052 s'il se poursuit à son rythme actuel. Les scientifiques exposent les nombreux impacts déjà à l'œuvre, et notamment la menace d'emballement au-delà d'1,5°C de réchauffement : vagues de chaleur, extinctions d'espèces, montée des océans...



Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air, en surface, par rapport à la normale de référence : température moyenne en France (l'indicateur est constitué de la moyenne des températures de 30 stations météorologiques. Le zéro correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1961-1990, soit 11,8 °C). Source : Météo France.

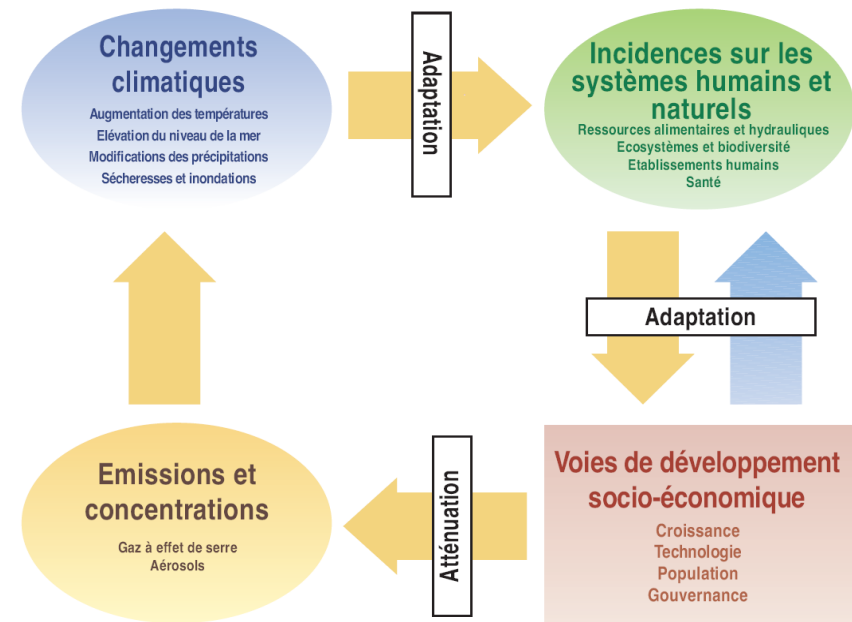
B. Enjeux relatifs au changement climatique

Le volume des pluies et des précipitations neigeuses a augmenté de manière significative dans le nord de l'Europe, tandis que les épisodes de sécheresse sont devenus de plus en plus fréquents dans le sud. Les températures extrêmes enregistrées récemment sont en relation directe avec le changement climatique, notamment la canicule de 2003 qui fût à l'origine d'une surmortalité de près de 15 000 personnes en France.

Isolément, les phénomènes météorologiques ne peuvent être attribués à une cause unique, mais les statistiques montrent que le risque de survenue est plus élevé du fait du changement climatique.

Deux approches complémentaires sont à mettre en œuvre :

- Les mesures d'atténuation, qui visent à réduire les émissions de gaz à l'effet de serre pour limiter l'ampleur du changement climatique
- Les mesures d'adaptation, pour réduire les conséquences néfastes du changement climatique.



Atténuation et adaptation aux changements climatiques (Source : Rapport de synthèse du GIEC, 2001)

C. Règlementation

1. Niveau national

La Loi sur la Transition Energétique pour la Croissance Verte (Août 2015) fixe les objectifs nationaux.

Tableau 1 Objectifs de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte

	2020	2030	2050
Consommation énergétique finale	- 20 %	- 20 % (Année de référence :2012)	- 50 % (Année de référence :2012)
Consommation énergétique primaire des énergies fossiles		- 30 % (Année de référence :2012)	
Part des énergies renouvelables	23 %	32 %	
Emissions de gaz à effet de serre	- 20 % (Année de référence 1990)	- 40 % (Année de référence 1990)	- 75 % (Année de référence : 1990)

En mai 2017, de nouveaux objectifs y ont été adjoints via le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA).

Tableau 2 Objectifs du Plan nation de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Polluants atmosphériques	2020 (par rapport à 2005)	2030 (par rapport à 2005)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50 %	- 69 %
Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	- 43 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 13 %
Particules fines (2,5 et 10)	- 27 %	- 57 %

2. Niveau départemental

La région Pays de la Loire a lancé l'élaboration de son SRADDET. Cependant, la Région a sollicité et obtenu de l'Etat le report de l'adoption à fin 2020 du SRADDET.

Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) des Pays de la Loire prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a été adopté par arrêté du Préfet de région le 18 avril 2014.

	Objectifs nationaux 2020	Objectifs régionaux 2020	Objectifs régionaux 2050 (ERE)
Consommation d'énergie	-20 % par rapport au scénario tendanciel	-23% par rapport au scénario tendanciel	-47% par rapport au scénario tendanciel
Part des énergies renouvelables (yc conso. régionale de biocarburant)	23 % de la consommation d'énergie finale	21 % de la consommation d'énergie finale	55 % de la consommation d'énergie finale
Émissions de gaz à effet de serre	-20 % par rapport à la situation de 1990	en volume : stabilisation par rapport à la situation de 1990	- (non estimé)

Objectifs du SRCAE (Source : schéma régional climat air énergie pays de la Loire)

D. Articulation du PCAET avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires

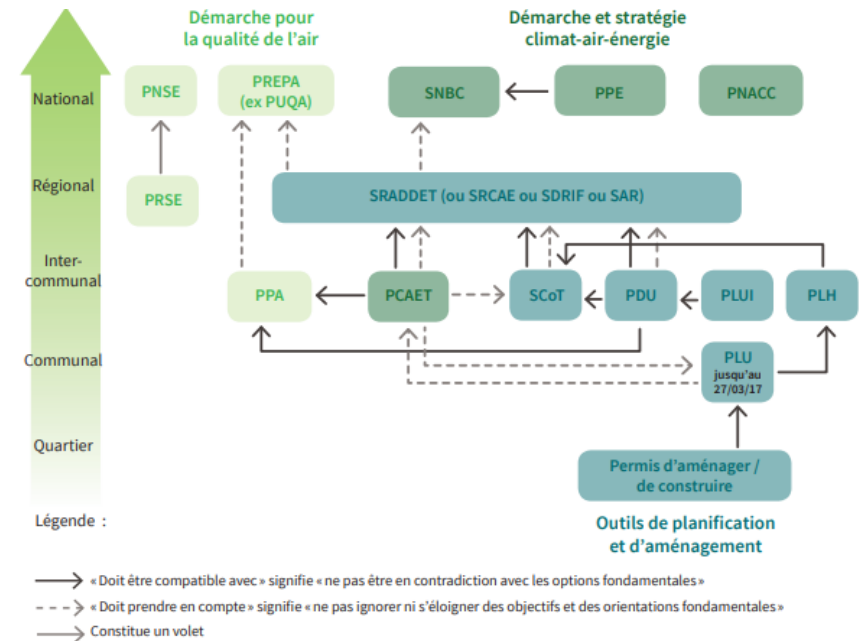
Le PCAET doit être compatible avec :

- Le SRCAE ou les règles du SRADDET

Le PCAET doit prendre en compte :

- Le SCoT
- Les objectifs du SRADDET et la stratégie nationale bas carbone tant que le schéma régional ne l'a pas lui-même prise en compte

Le PLU / PLUi doit prendre en compte le PCAET



Articulation du PCAET avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires

(Source : Guide ADEME "PCAET comprendre, construire et mettre en œuvre")

II. Présentation du territoire



La communauté de communes de Mayenne Communauté a été créée le 1er janvier 2016 en fusionnant les communautés de communes du Pays de Mayenne et du Horps-Lassay. Elle regroupe 33 communes situées au nord du département de la Mayenne et à la limite de celui de l'Orne.

D'une surface de 626 km², elle comprend 39 357 habitants (Source Insee 2013) avec un rythme annuel de croissance de 0,42 % sur la période 2008-2013, et de 0,6 % sur la période 1999-2008.

La seule commune de Mayenne représente plus du tiers de la population communautaire (13 376 habitants), les communes de la première couronne de Mayenne représentent près de 7 200 habitants, et 25 communes ont moins de 1 000 habitants.

Il s'agit d'un territoire rural, dont les sols sont occupés à 74 % par des terres agricoles et à 15 % par des boisements.

Il est parcouru du nord au sud par la vallée structurante de la Mayenne. Il comporte une importante richesse naturelle reconnue au travers de trente et une zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), cinq espaces naturels sensibles, d'un arrêté de protection de biotope, de deux sites patrimoniaux remarquables, de six secteurs identifiés au titre de la stratégie nationale de création d'aires protégées (SCAP). Sur sa frange nord, cinq communes font partie du parc naturel régional (PNR) Normandie-Maine.

Le territoire communautaire est traversé d'est en ouest par la route nationale (RN) 12, qui relie Alençon, Mayenne et Fougères, et vers le sud par la RN 162, qui relie Mayenne à Laval puis Angers.

Depuis Mayenne, le réseau routier principal est complété par la route départementale (RD 23) vers Caen au nord, la RD 35 vers Le Mans à l'est, et la RD 34 vers La Ferté-Macé au nord-est.

Ce territoire est organisé autour du pôle central de la ville de Mayenne. Les communes de la frange sud de Mayenne Communauté connaissent pour la plupart l'influence de l'agglomération de Laval. À l'inverse, les communes de la partie nord sont identifiées « isolées hors influence des pôles » (Source typologie « aires d'influence des villes » – INSEE 2010).



Le territoire de Mayenne Communauté (Source SCOT)

III. Etat des lieux de la situation énergétique

A. Source des données, méthode de calcul et unité de mesure

Les données relatives aux consommations énergétiques du territoire présentées ci-après ont été fournies par Air Pays de la Loire, avec la méthode BASEMIS.

➤ **Méthode BASEMIS :**

« Les consommations d'énergie sont données en énergie finale et non primaire, ce qui signifie que les établissements de production et distribution de l'énergie (centrale de Cordemais, raffinerie de Donges, chaufferies collectives...) ne sont pas pris en compte dans les chiffres de consommations. Les consommations d'énergie fournies dans BASEMIS® ne font état que de consommations réelles, non corrigées du climat. »

B. Analyse de la consommation énergétique finale

1. Données générales

En 2016, 1209 GWh ont été consommé sur le territoire, soit 1% des consommations d'énergie finale en région Pays de la Loire.

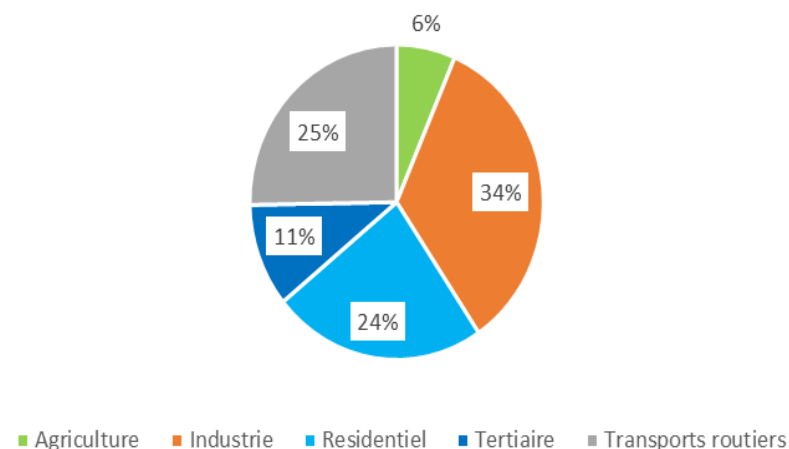
Avec 32,8 MWh.hab, la consommation énergétique moyenne par habitant est plus importante que la moyenne régionale (24,3 MWh/hab.) et départementale (32,4 MWh/hab.).

Les secteurs de l'industrie, des transports routiers et du résidentiel sont les secteurs les plus consommateurs du territoire. Leurs consommations d'énergie représentent respectivement 34 %, 25% et 24% des consommations totales du territoire.

Le bâtiment dans sa globalité (résidentiel et tertiaire) représente 35% des consommations d'énergie du territoire, 11% provenant du tertiaire.

L'agriculture représente une faible part des consommations d'énergie finale, soit 6% du bilan.

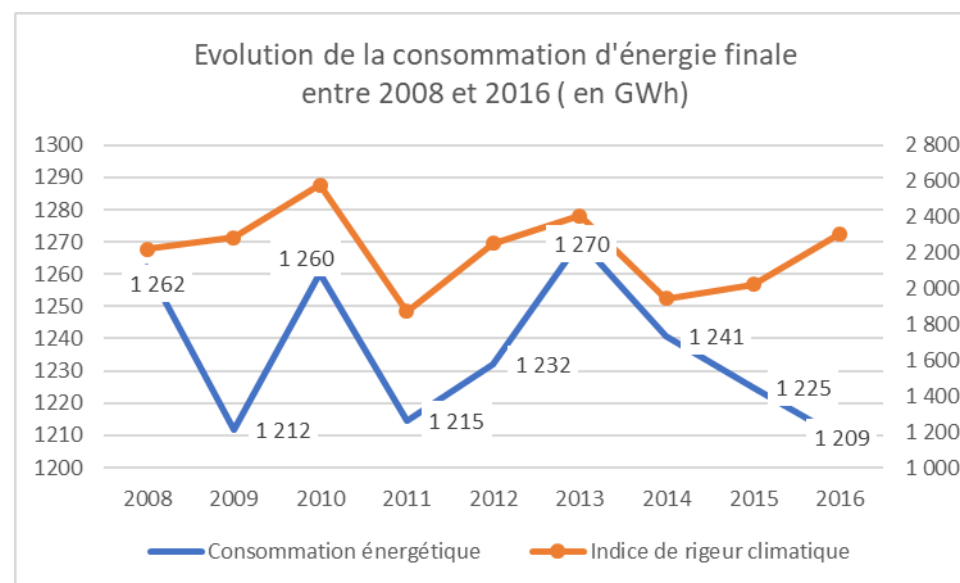
Part des différents secteurs d'activité dans la consommation énergétique finale de l'année 2016



Part des secteurs d'activité dans la consommation énergétique finale de 2016 (Source BASEMIS)

Malgré des fluctuations, depuis 2008, la consommation d'énergie finale a diminué de 3.9 %, alors que le PCET du Pays de la Haute Mayenne visait une diminution de la consommation énergétique de 20 % entre 2008 et 2020.

Les secteurs des bâtiments, des transports et de l'industrie étant les principaux consommateurs, les variations observées peuvent être la combinaison des facteurs climatiques, du prix du carburant et du contexte économique. En effet, on observe des fluctuations similaires entre l'indice de rigueur climatique¹ et les consommations d'énergie.



Evolution de la consommation énergétique finale entre 2008 et 2016 (Source : BASEMIS)

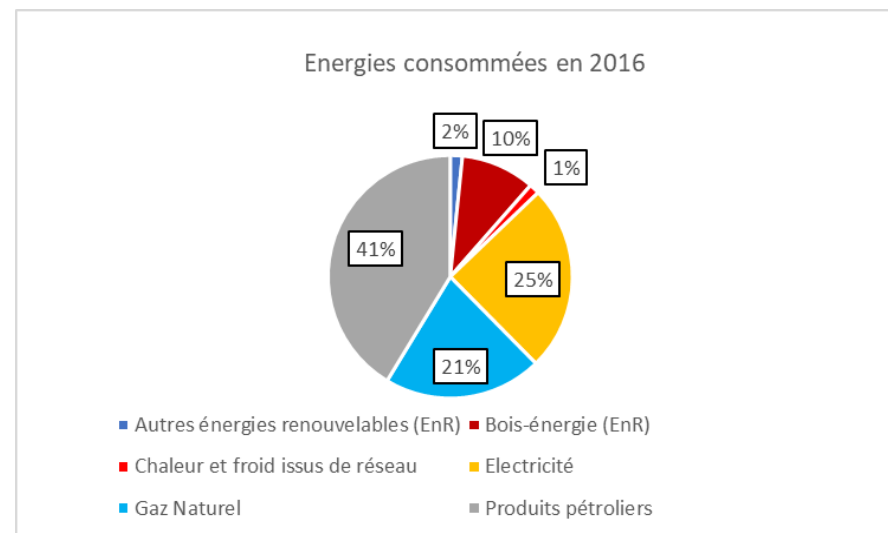
¹ L'indice de rigueur climatique est le rapport entre un indicateur de climat observé et un indicateur de climat de référence (période trentenaire). Cet indicateur est constitué par des degrés jours unifiés (écart journalier entre la température observée et 17°C). Par convention le degré jour unifié est égal à zéro si la température observée est supérieure ou égale à la température de référence (Source / Insee).

2. Energie utilisée

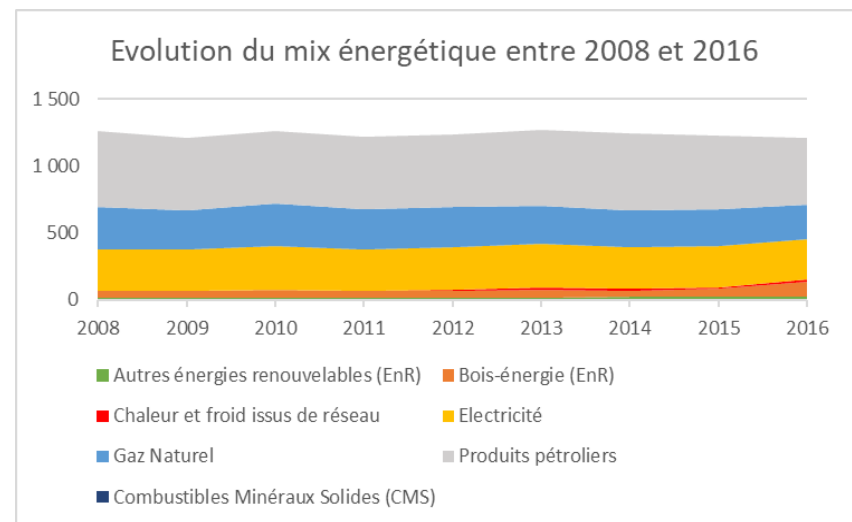
Le bilan des consommations d'énergie du territoire est dominé par les produits fossiles. En effet, les produits pétroliers alimentent 41 % de la consommation du territoire.

La part de l'électricité atteint 25 % des consommations d'énergie. Le caractère rural du territoire et la non-desserte en gaz naturel d'une partie du territoire expliquent que la part du bois soit relativement importante dans le mix énergétique (10%).

Entre 2008 et 2016, la consommation d'énergie sous forme de produits pétrolier a diminué ainsi que celle du gaz, au profit du bois énergie.



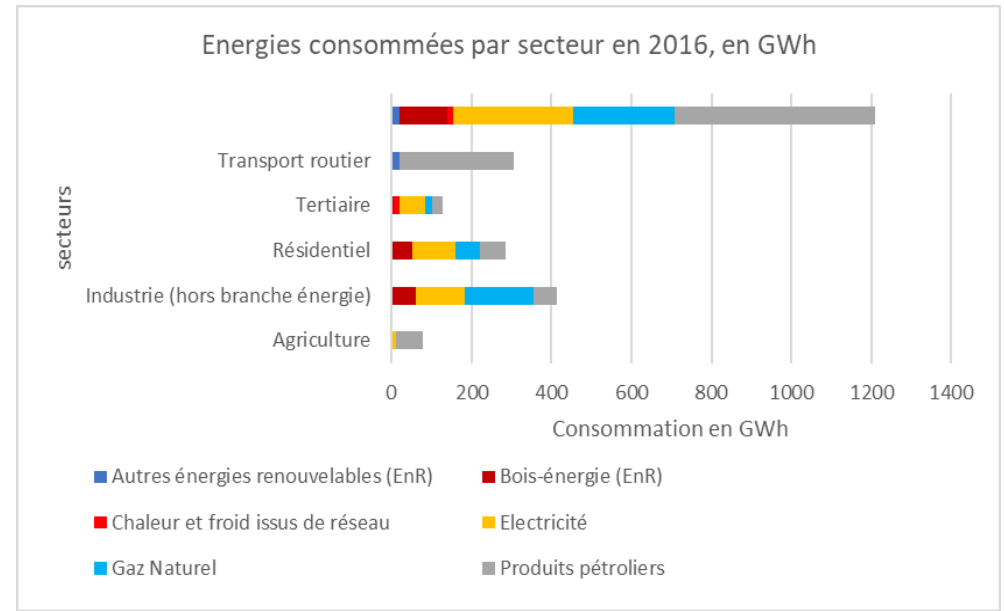
Mix énergétique du territoire en 2016 (BASEMIS)



Evolution du mix énergétique entre 2008 et 2016 (Source : BASEMIS)

Chaque secteur n'est pas dépendant de la même énergie :

- Le secteur agricole et le secteur des transports sont presque exclusivement tributaires des produits pétroliers
- Le gaz naturel constitue l'énergie la plus consommée dans le secteur industriel.
- Le secteur résidentiel est dépendant des énergies fossiles et de l'électricité.
- Le secteur tertiaire est celui dont la dépendance aux énergies fossiles est la plus faible.



Energies consommées par secteur en 2016 (Source : BASEMIS)

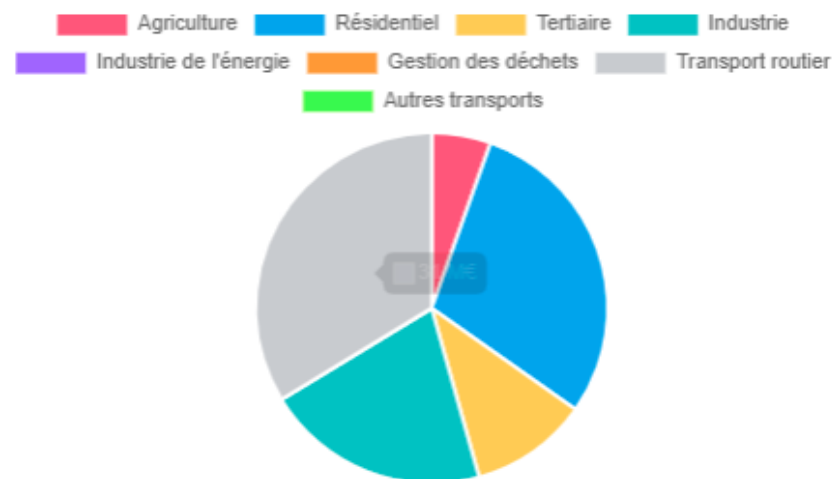
IV. Potentiel de réduction des consommations d'énergie

A. Secteur Résidentiel

➤ Éléments de contexte

Le secteur résidentiel représente 24% des consommations en énergie et il est responsables de 6% des émissions de GES.

D'après l'outil FACETE d'Auxillia, du point de vue de la dépense énergétique, ce secteur pèse pour la majorité, avec celui des transports, des dépenses en énergie du territoire.



Répartition de la facture brute du territoire par secteur (Source : Outil FACETE)

➤ Potentiels de réduction

En 2014, 41.8% des logements ont été construits avant 1975, soit avant la première réglementation thermique de 1974, ce qui équivaut à 6020 logements. D'après l'étude PRECARITER d'Enedis, la surface moyenne des logements du territoire est de 97 m². D'après l'édition 2015 des "Chiffres clés" de l'ADEME, la consommation moyenne pour un logement antérieur à 1970 est de 200kwh/m². Un logement de la MC construit avant 1975 consomme donc en moyenne 20MWh/m². Si toutes les résidences construites avant 1970 sont rénovées avec un gain minimum de 60%, soit environs 12MWh, le gain est estimé à 72GWh.

Sur les 306 logements sociaux du territoire, 275 ont une étiquette énergétique supérieure à C. Si on suppose que les logements sociaux ont une surface moyenne de 100m² et que l'on prend les valeurs de consommation par étiquettes les plus hautes²

➔Étiquette de D : 230 kWh.m² par an soit une consommation de 23 MWh (59 logements)

➔Étiquette E : 330 kWh.m² soit 33MWh (concerne 210 logements)

➔Étiquette F : 450 kWh.m² par an, soit 45MWh (concerne 6 logements)

Si on rénove tous les logements sociaux pour qu'ils atteignent une étiquette C, soit 9 MWh/an (valeur la plus basse), le gain obtenu est de 6 GWh.

²

http://www.calculconsommationelectrique.com/DPE_diagnostique_performance_energie.php

Via des actions de sensibilisation, comme le Défi Famille à énergie positive, les foyers peuvent réaliser des économies d'énergie à travers des petits gestes dans le quotidien. D'après le bilan du défi FAEP 2017/2018, un foyer économise en moyenne 2000kWh.an. Sur le territoire, il y a 16142 ménages (INSEE 2015). Si des actions de sensibilisation sont menées auprès de tous ces foyers, avec un gain de 10% (moyenne du défi), ce sont 32 GWh qui peuvent être économisés.

Les Espaces Info Energie permettent d'informer et d'accompagner les particuliers dans leurs démarches pour diminuer la consommation énergétique de leur logement.

Entre 2014 et 2016, on observe une moyenne de 513 personnes qui ont sollicité l'Espace Info Energie du Nord Mayenne. Si on suppose que cette fréquentation reste stable, avec des particuliers qui réduirait leur consommation énergétique d'au moins 40 %, en reprenant une consommation moyenne de 20MWh, le gain annuel serait de 4 GWh.

B. Secteur Tertiaire

➤ **Eléments de contexte**

Le secteur tertiaire représente 11% des consommations en énergie et il est responsables de 3% des émissions de GES. Les collectivités doivent montrer l'exemple en engageant une rénovation énergétique ambitieuse et en développant l'usage des énergies renouvelables. Des actions devront également être mises en place pour réduire les consommations d'énergie.

➤ **Potentiels de réduction**

Les collectivités doivent montrer l'exemple en engageant une rénovation énergétique ambitieuse et en développant l'usage des énergies renouvelables. Des actions devront également être mises en place pour réduire les consommations d'énergie.

La maîtrise de l'éclairage public, compétence communale, est également une source importante de réduction des consommations électriques. D'après l'ADEME, l'éclairage public représente 16% des consommations énergétiques des communes, et 37% de leurs factures en électricité.

Le potentiel de réduction des consommations serait important, puisque l'ADEME estime que 40 % des luminaires en service ont plus de vingt ans.

Bien que la sécurité des usagers ne doive pas être sacrifiée, des actions peuvent être mises en place comme le remplacement des dispositifs actuels par des ampoules moins énergivores (LEDs, sodium haute pression...), l'extinction de l'éclairage aux heures creuses ou l'installation de capteurs de présence. Les petites communes peuvent aussi recourir à un CEP (conseil en énergie partagé).

D'après l'outil PROSPER développé par Energies demain, la mise en place d'un dispositif de Conseil en énergie Partagé, la rénovation thermique BBC de tous les bâtiments tertiaires publics, la substitution des chaudières fossiles par des chaudières bois, permettrait un gain de 25 GWh dans ce secteur, par rapport au scénario tendanciel, à l'horizon 2050.

C. Secteur des Transports

➤ **Éléments de contexte**

Le secteur des transports représente 25% des consommations en énergie et il est responsables de 13% des émissions de GES. Il est le second secteur le plus consommateur, avec une prédominance quasi exclusive des produits pétroliers.

➤ **Potentiels de réduction**

D'après le PLUi ce sont près de 5 800 personnes qui effectuent un trajet pendulaire depuis les communes de Mayenne Communauté vers la ville de Mayenne. Une voiture consomme environ 6,5 L (moyenne essence et diesel) pour parcourir une distance de 100 km³ et 40 L d'essence contiennent 500 kWh⁴. D'après le SRCAE des Pays de la Loire, la distance moyenne parcourue par déplacement dans la région est de 8 km.

Si les 5800 actifs covoituraient pour se rendre au travail (2 personnes par véhicule). On pourrait donc économiser 14 GWh.

³ <https://fr.statista.com/statistiques/486554/consommation-de-carburant-moyenne-voiture-france/>

⁴ Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie

L'augmentation du nombre de véhicules électriques dans le parc automobile est également un facteur d'économies d'énergie.

La consommation d'une voiture électrique étant généralement estimée entre 10 et 25 kWh aux 100 km, est retenue ici une consommation moyenne de 18 kWh aux 100 km. Sachant qu'il y a sur le territoire 7295 ménages ayant au moins une voiture et qu'un véhicule particulier roule en moyenne 12 700 km par an, une voiture électrique consomme 2,3 MWh contre 10,3 MWh pour une voiture particulière autre. Si tous ces ménages changeaient une de leur voiture au profit d'une électrique, cela reviendrait à une économie d'énergie de 58 GWh.

D'après GRDF, les gains en termes d'économie de GES, de Nox et de particules dans l'hypothèse d'une conversion du parc poids lourds (collectivités et entreprises) en 100% BioGNV sur le territoire de Mayenne communauté sont estimés à 11 500 TeqCo2 pour les GES, 43 tonnes de Nox, 290kg de PM.

Développer la mobilité durable



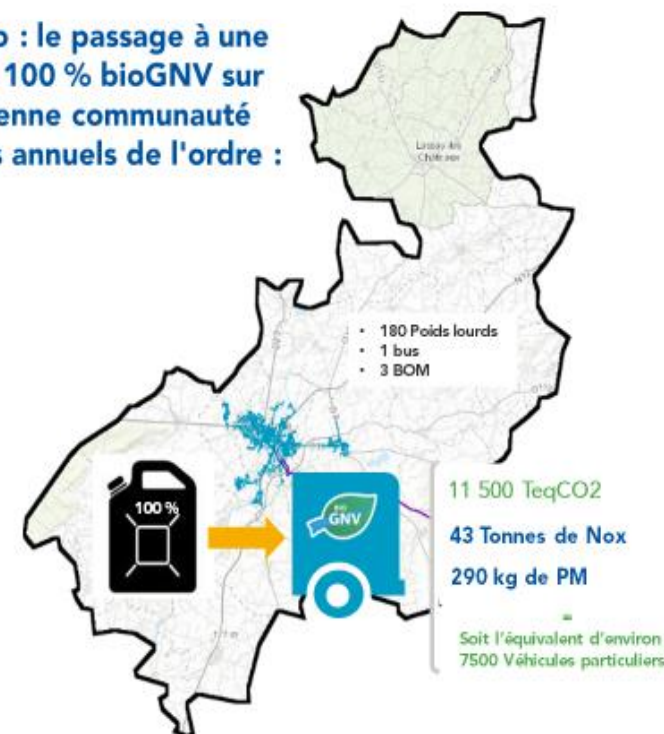
Exemple de scénario : le passage à une flotte poids lourds* 100 % bioGNV sur le territoire de Mayenne communauté permettra des gains annuels de l'ordre :



Rappel : GES transport routier : TeqCO2

*Parc PL Source : AAA Data + 100% des bus urbain et BOM

GRDF, partenaire de votre Plan Climat



Gains obtenus dans l'hypothèse d'une conversion du parc poids lourds (collectivités et entreprises) en 100% BioGNV (Source : GRDF)

D. Secteur de l'Industrie

➤ **Éléments de contexte**

Le secteur de l'industrie représente 34% des consommations en énergie et 9% des émissions des émissions de GES. Le secteur est le premier consommateur d'énergie du territoire, du fait de données déclarées d'industriels du territoire.

➤ **Potentiels de réduction**

Les moyens d'action pour les collectivités sont limités dans ce secteur.

Néanmoins, l'étude conduite par le CEREN a montré que le potentiel national d'économie d'énergie dans l'industrie était de 64 Twh avec 4 principaux postes d'économies : les moteurs et l'usage de variateurs électroniques de puissance (36% d'économie réalisable), le chauffage des locaux (24%), la ventilation (12%) et les chaufferies (9%). L'estimation du gain en économies d'énergie n'a pu être quantifiée, faute de données suffisantes, pour les Pays de la Loire. Cependant les résultats nationaux confortent le fait que **des économies d'énergies importantes** sont réalisables régionalement pour les utilities dans le secteur de l'industrie.

E. Secteur agricole

➤ **Éléments de contexte**

Le secteur agricole représente 6% des consommations d'énergie du territoire, et il émet 61% des émissions de GES. Les collectivités ont une marge de manœuvre assez limitée mais elles peuvent encourager la mise en réseau des différents acteurs pour renforcer l'efficacité énergétique des installations, favoriser le rapprochement parcellaire, développer les énergies renouvelables.

➤ **Potentiels de réduction**

Les collectivités peuvent encourager la mise en réseau des différents acteurs pour renforcer l'efficacité énergétique des installations, favoriser le rapprochement parcellaire, développer les énergies renouvelables.

V. Réseaux de transport et de distribution d'énergie du territoire

A. Le réseau de gaz

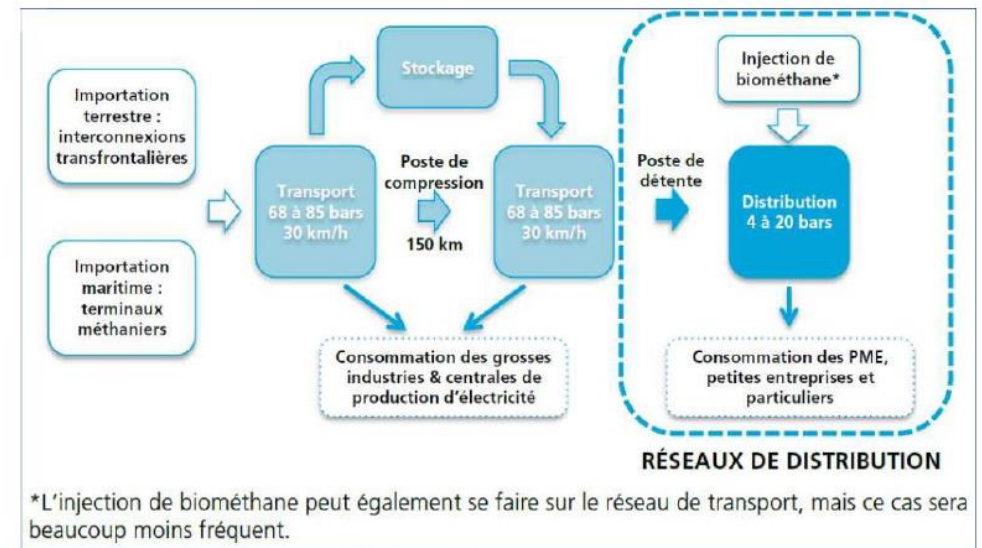
1. Présentation du réseau

➤ Généralités

En France métropolitaine, le gaz naturel est importé à 98%.

Différentes infrastructures permettent d'importer et d'acheminer le gaz jusqu'aux clients finaux :

- Les terminaux méthaniers qui réceptionnent le gaz naturel liquéfié (GNL), le stockent sous forme liquide et l'injectent sur le réseau de transport sous forme gazeuse. Il existe 3 terminaux méthaniers dont un en Pays de la Loire : Montoir-de-Bretagne.
- Les réseaux de transport qui permettent l'importation de gaz naturel depuis les interconnexions terrestres et les terminaux méthaniers. Leur gestion est assurée par GRT gaz et TIGF pour le sud-ouest de la France.
- Les installations de stockage (14 sites) qui permettent d'adapter l'approvisionnement réalisé tout au long de l'année à la saisonnalité de la consommation de gaz.
- Les réseaux de distribution qui assurent l'acheminement du gaz des réseaux de transport aux clients finaux.



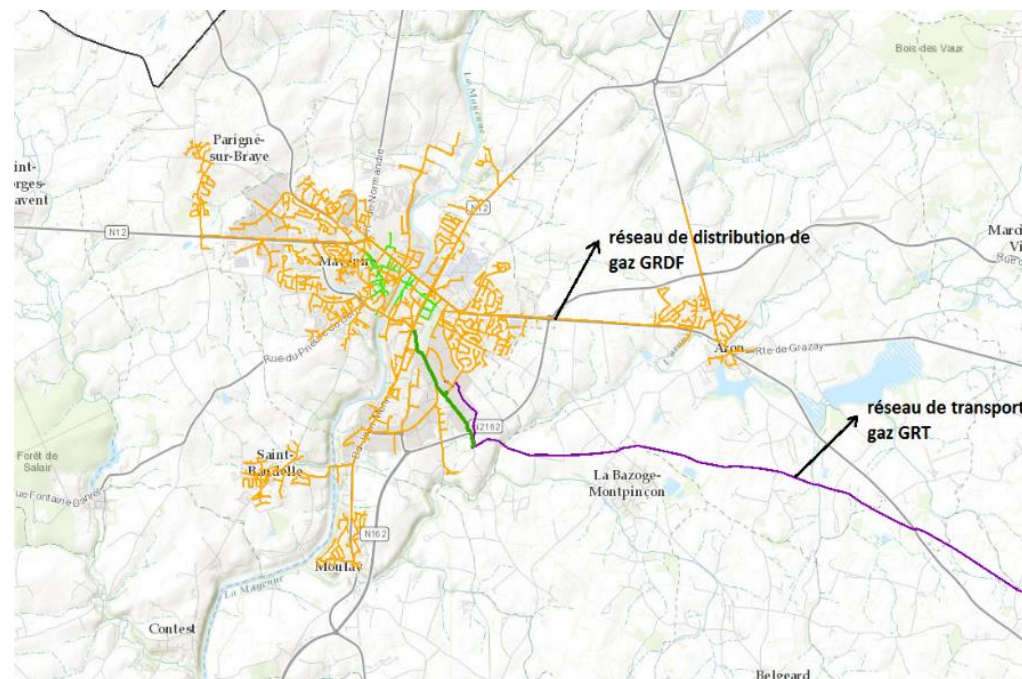
Source : AMORCE, guide ENT20

Le réseau de gaz en France (Source : Amorce)

➤ Présentation des réseaux

GRDF est l'unique concessionnaire sur le territoire de Mayenne pour ce qui est du gaz naturel. La Mayenne dispose de plusieurs réseaux locaux de propane qui sont alimentés directement par camions.

Le territoire de Mayenne Communauté est traversé par une dorsale gazière, et 5 communes desservies en gaz naturel sur le territoire : Mayenne, Parigné sur Braye, Saint Beaudelle, Moulay et Aron.



Réseau de gaz du territoire

(Source Territoire d'énergie Mayenne)

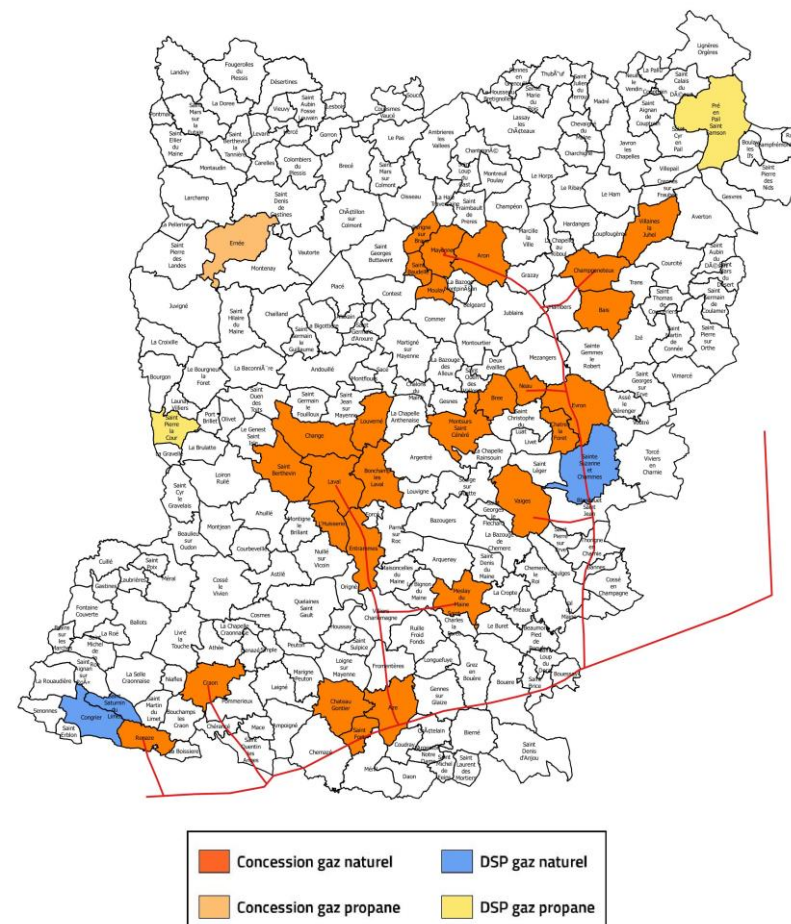
2. Perspectives de développement

Les réseaux de gaz doivent se moderniser pour favoriser le développement de l'injection de biogaz produit sur les territoires et intégrer de nouveaux usages (GNV...). Majoritairement agricole, la Mayenne dispose de nombreux atouts qui peuvent permettre de favoriser le déploiement des infrastructures de gaz en Mayenne.

La production de biogaz et le développement de la mobilité gaz, peuvent, à terme, modifier les tracés de gaz et permettre d'envisager de nouveaux territoires desservis par le Gaz. L'activité économique et la capacité à permettre l'implantation d'industriels et gros consommateurs gaz sur le territoire est un axe de développement primordial des réseaux qu'il convient de prendre en compte.

Les réseaux de gaz en Mayenne (Source Territoire d'énergie Mayenne)

Concession et DSP pour la
compétence GAZ sur le territoire de
la Mayenne



Territoire d'Énergie Mayenne
Rue Louis de Broglie - Bat.R - 53810 Changé
Tel: 02 43 59 78 90 - accueil@territoire-energies53.fr
www.territoire-energie53.fr

territoire
d'énergie
MAYENNE

Le syndicat d'électricité de la Mayenne, territoire énergie, à faire une étude de planification gaz sur l'ensemble du département, afin de mettre en place un schéma Directeur Gaz pour la Mayenne. Dans un premier temps, les potentiels de consommation sont étudiés afin d'évaluer les possibilités de dessertes qui pourraient venir en remplacement de l'actuelle solution Propane.

Le passage au Gaz naturel pourrait être moteur dans le développement de projets de méthanisation, compte tenu de la présence de canalisation de gaz naturel.

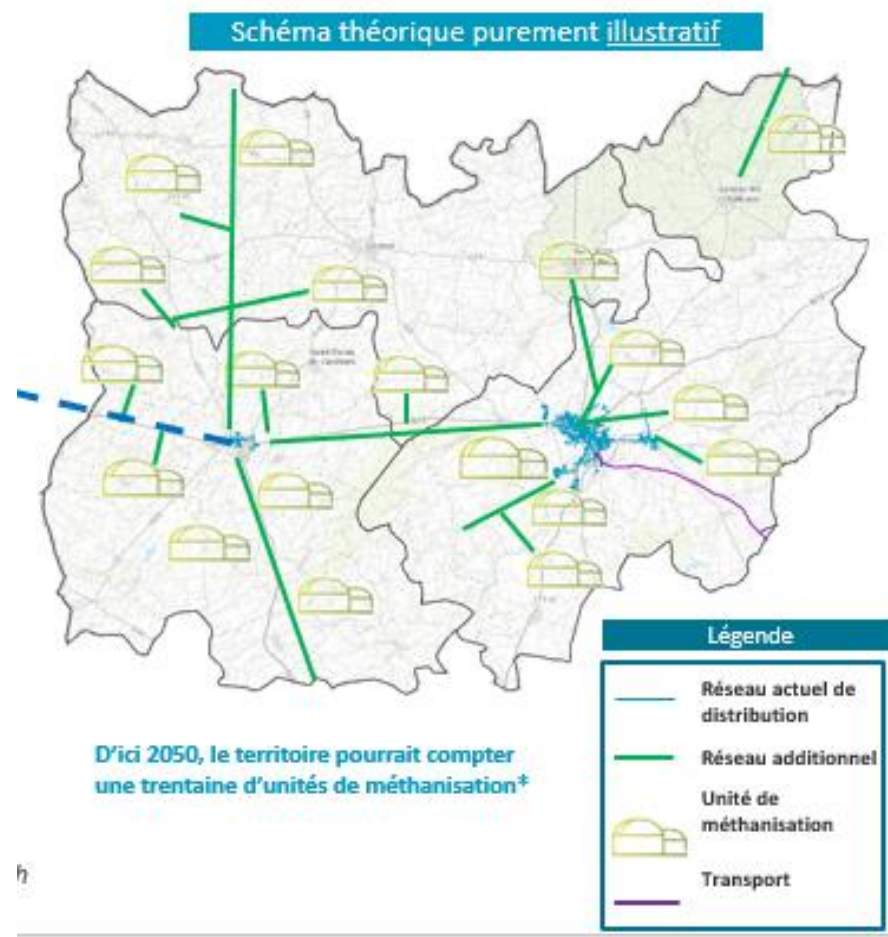


Schéma théorique de développement des réseaux de gaz (Source : GRDF)

B. Le réseau d'électricité

1. Présentation du réseau

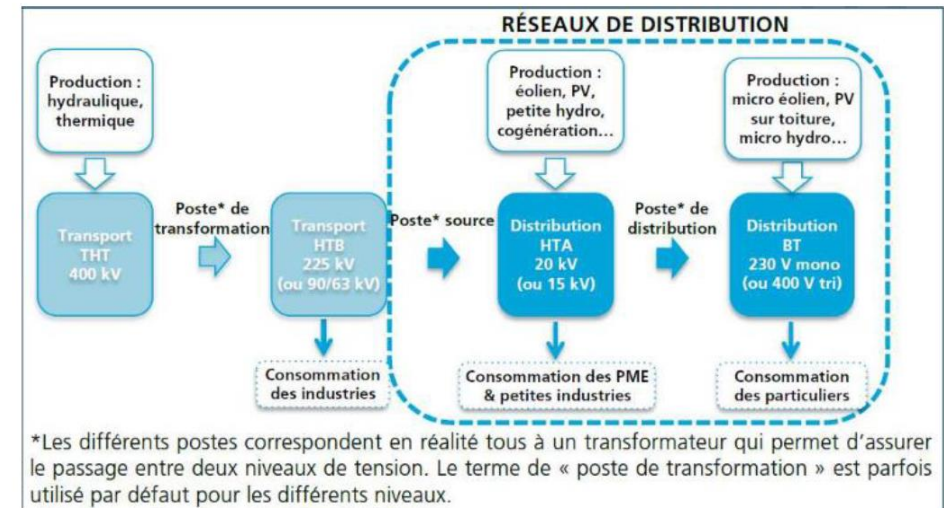
➤ Généralités

Le réseau d'électricité Français se décline en 3 niveaux :

- Le réseau de grand transport et d'interconnexion : il achemine d'importantes quantités d'électricité sur de longues distances [400 kV ou 225 kV]
- Les réseaux régionaux de répartition : ils répartissent l'électricité au niveau des régions et alimentent les réseaux de distribution publique ainsi que les gros clients industriels [225 kV, 90kV, 63 kV]
- Les réseaux de distribution : ils desservent les consommateurs finaux en moyenne tension ou en basse tension [20 kV et 400 V]

RTE, gestionnaire du réseau de transport, exploite le réseau de haute et très haute tension. ENEDIS, gestionnaire du réseau de distribution, exploite le réseau de moyenne et basse tension. A noter que dans le département de la Mayenne, les réseaux publics de distribution sont la propriété de Territoire d'Energie Mayenne (TEM53) qui assure le contrôle de l'exécution du service public concédé à ENEDIS ainsi que la réalisation de travaux d'effacement, de renforcement, de sécurisation et d'extension des réseaux sur une partie du réseau de distribution.

Le schéma ci-dessous illustre le cheminement de l'électricité depuis un site de production jusqu'au consommateur, en distinguant les différents niveaux de réseaux et domaine de tension.



Source : AMORCE, guide ENT20

Les différents niveaux de réseaux et domaine de tension (Source : Amorce)

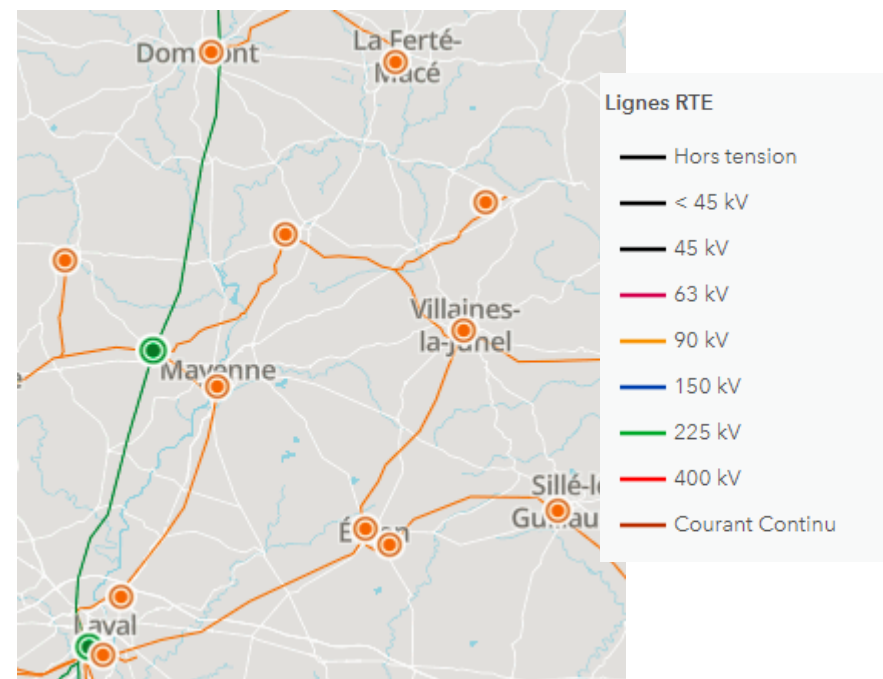
➤ **Qualité de la distribution d'électricité**

Les gestionnaires de réseaux publics de distribution doivent garantir un certain niveau de qualité de l'électricité fournie aux utilisateurs, réglementé au travers des deux indicateurs suivants :

- La continuité de l'alimentation : minimisation des coupures subies par les utilisateurs. Pour la Mayenne, la durée annuelle moyenne de coupure était 85,2 de minutes en 2017.
- La qualité de l'onde de tension : intègre plusieurs notions techniques dont la principale est le maintien de la tension entre +10% et -10% de la tension nominale. Elle est évaluée suivant le nombre de Clients Mal Alimentés (CMA) en BT. En 2016, le taux de CMA était de 0,4% sur la Mayenne (seuil du décret qualité : 3%).

➤ **Présentation du réseau d'électricité du territoire**

Le territoire est traversé par plusieurs réseaux régionaux de répartition.



Les réseaux d'électricité du territoire

(Source capa réseau)

Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR), approuvé en 2015, permet d’anticiper le développement et le raccordement des énergies renouvelables. Ainsi, chaque poste Source à une capacité donnée, et une capacité d’accueil réservée au raccordement ENR.



Localisation des postes Sources du Nord-Ouest Mayennais (Source : territoire énergie)

Le territoire dispose de trois postes de distribution situés à Mayenne, à Lassay les châteaux et Saint-Georges-Buttavent.

Nom du poste Source	Puissance Enr déjà raccordée (MW)	Puissance des projets Enr en file d'attente (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR (MW)
Buttavent	0.0	11.7	0.0	0
Lassay	21.5	4.1	7.1	11
Mayenne	20.3	12.7	29.0	29

Les postes Source du territoire

(Source : Caparéseaux au 20.07.2018)

2. Perspectives de développement

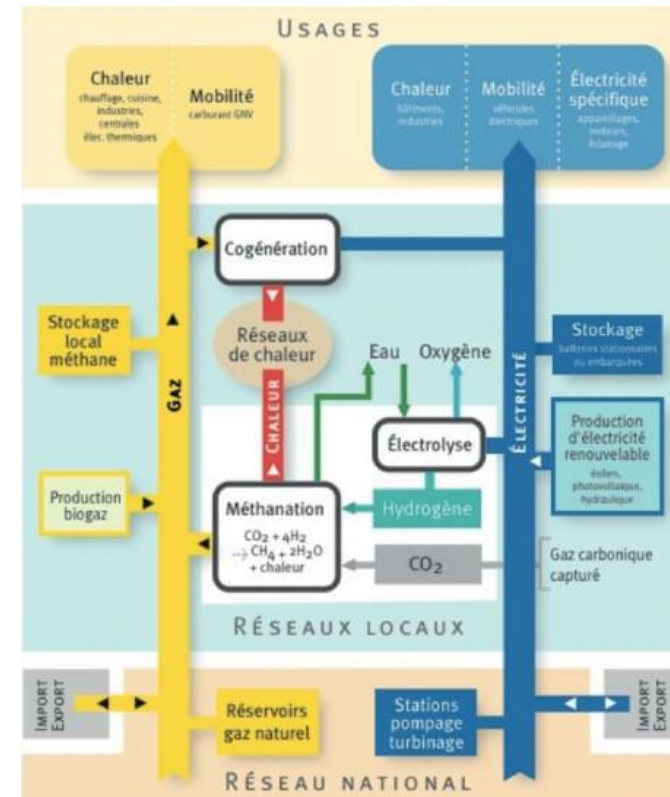
Contrairement aux autres réseaux d'énergies, le réseau d'électricité est déployé sur l'ensemble du territoire pour garantir l'accès à l'électricité de l'ensemble des consommateurs. Aujourd'hui, les travaux réalisés permettent de maintenir voire d'améliorer la qualité de fourniture et de raccorder de nouveaux clients (consommateur et producteur).

Cependant, la transition énergétique implique une augmentation de la production d'électricité décentralisée avec des moyens de productions variables et non pilotables ainsi que le développement de nouveaux usages (véhicules électriques).

Ainsi, pour favoriser la production d'énergie renouvelable sur les territoires et intégrer au mieux les nouveaux usages de l'électricité, il sera nécessaire de développer un meilleur pilotage des différents éléments du réseau, de la production au consommateur final.

Si la production d'électricité renouvelable se développe, la gestion des excédents de production pourrait devenir problématique. Ces excédents de production pourraient être transformés en méthane de synthèse via des réactions d'électrolyse puis de méthanation. Le méthane ainsi produit se mélangera aux autres sources de méthane pour alimenter directement les clients finaux ou alors

assurer la production d'électricité dans le cas où les autres moyens de production d'électricité renouvelable ne pourraient produire.



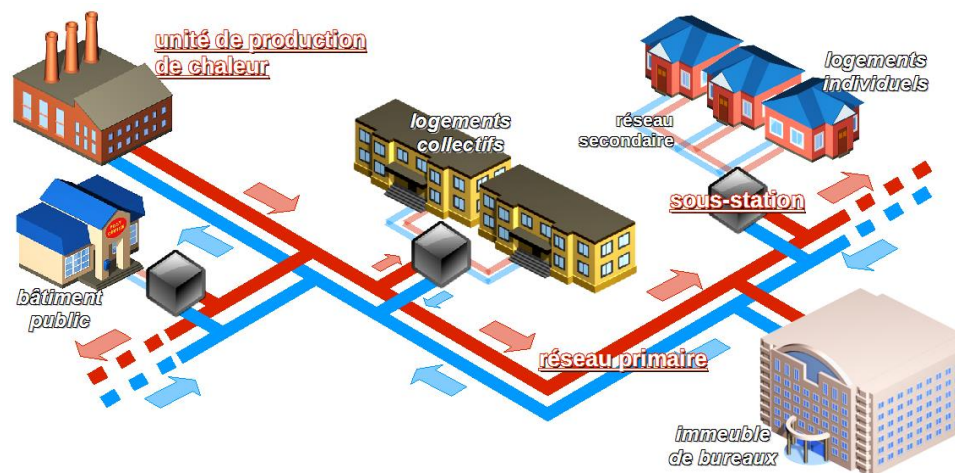
Source Négawatt – Schéma de principe général du positionnement de la méthanation dans le système énergétique

C. Le réseau de chaleur

1. Présentation du réseau

« Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire. » Source : Cerema

Le territoire possède 3 réseaux de chaleur.



Constitution d'un réseau de chaleur Source Cerema

Commune	Date de mise en service	Unité de production	Longueur (km)	Type de bâtiment desservi	Type d'énergie
Charchigné	En cours	Méthaniseur	0.29	Fromagerie	Biogaz
Mayenne	2012	Chaufferie bois		Centre hospitalier	Biomasse gaz
Saint Fraimbault de prières	2012	Centre d'enfouissement des déchets	0.18		Biomasse

Les réseaux de chaleur du territoire

2. Perspectives de développement

La Ville de Mayenne mène aujourd'hui une réflexion pour créer un réseau de chaleur qui desservirait plusieurs équipements publics, en s'appuyant sur la chaudière du Centre hospitalier du Nord-Mayenne. En effet, le réseau de chaleur bois du centre hospitalier du Nord-Mayenne fonctionne aujourd'hui seulement à 50 %.

La loi de transition énergétique vise la "multiplication par cinq de la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030".

Le réseau de chaleur est un outil de développement de l'économie locale car il offre la possibilité aux collectivités de valoriser l'ensemble des ressources énergétiques locales, et de privilégier les sources d'énergie d'origine renouvelable ainsi que la valorisation des déchets. Dans un contexte de raréfaction et d'augmentation du coût des énergies fossiles, les réseaux de chaleur permettraient de sécuriser l'approvisionnement énergétique du territoire.

De plus, la chaleur d'origine renouvelable est en moyenne moins chère que celle provenant de combustibles fossiles. Le territoire

présente un fort potentiel de développement des énergies renouvelables, et notamment en ce qui concerne la filière bois et les unités de méthanisation. Ainsi, tout laisse à penser que, pour s'adapter au changement climatique, les réseaux de chaleur vont se multiplier dans les années à venir.

Cependant, l'évolution des réseaux de chaleur nécessite de réaliser un travail important d'identification des bâtiments convertibles. Une volonté forte des décideurs locaux est donc indispensable.

VI. Energies renouvelables

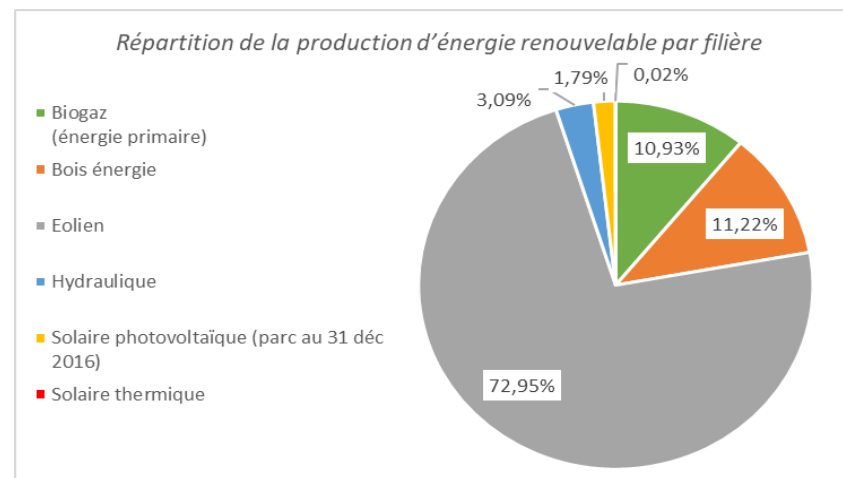
A. Production d'énergie

En 2018, la production d'énergie s'élevait à 141 734 MWh soit environs 12% de la consommation de 2016.

L'éolien est la principale énergie renouvelable produite sur le territoire (103 GWh) comme l'illustre la figure. Le biogaz est la deuxième en termes de production avec 16 GWh pour l'année 2017, c'est une énergie produite par le centre d'enfouissement des déchets de Saint Fraimbault de Prière.

ENR	Production en MWh/an
Biogaz	15487*
Bois énergie	15899
Eolien	103400
Géothermie	0
Hydraulique	4383
Solaire photovoltaïque	2533
Solaire thermique	33
Total	141734

*Centre d'enfouissement des déchets de Saint Fraimbault de Prière



Production énergétique du territoire

B. Facture énergétique du territoire

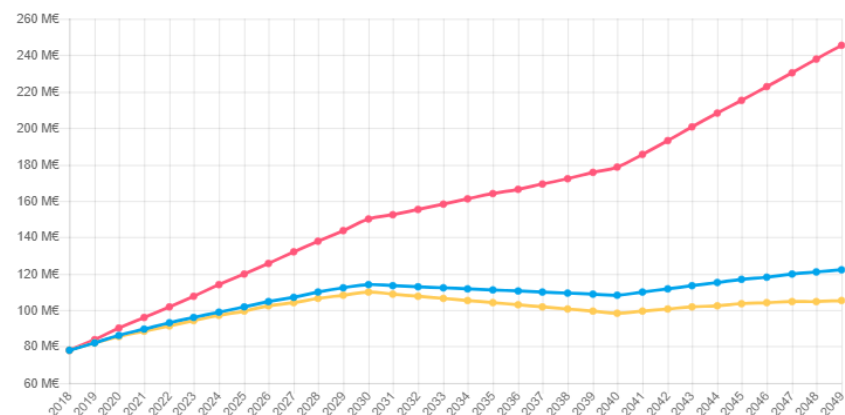
L'outil FacETe d'Auxillia permet d'estimer la facture énergétique du territoire.

La facture nette du territoire s'élève à 78 M€. La production locale en énergie renouvelable permet de faire baisser la facture énergétique de 14 M€.

L'outil estime la facture énergétique annuelle par habitant à 2461 € dont 1510 € alloués au résidentiel et au transport.

L'outil FacETe permet d'estimer l'évolution de la facture énergétique en fonction de plusieurs scénarios, en faisant une hypothèse d'une hausse du prix du baril de pétrole qui pourrait atteindre 231 dollars en 2050. Ainsi, selon le scénario tendanciel, la facture énergétique pourrait atteindre 245M€ en 2050.

MODÉLISATION DE LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE DE VOTRE TERRITOIRE, EN FONCTION DES SCÉNARIOS



TENDANCIEL

Pas d'évolution de la consommation et de la production d'énergie

SOBRE

Réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, pas d'évolution de la production d'énergie

RENOUVELABLE

Réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, augmentation de la production d'énergie de 2% par an

Modélisation de l'évolution de la facture énergétique du territoire (Source : Auxillia)

C. Potentiel de développement des énergies renouvelables

1. Solaire photovoltaïque

Le territoire comporte 16122 résidences principales. En considérant un potentiel de 3kWc par habitation (puissance moyenne d'une installation de particulier, Source : ENEDIS), et sachant que 1kWc produit 1 000 KWh en région Pays de la Loire, on obtient un potentiel de **48 GWh**.

La superficie du territoire est de 622 km². En prenant en compte la volonté de préserver les surfaces agricoles (80% du territoire), la superficie obtenue est de 124 km². Si on suppose que 1% de cette surface (100 ha) peut accueillir des centrales au sol, en prenant en compte un ratio de puissance de 1 MWc/ha de surface au sol disponible et une productivité de 1150 MWh/MWc. Ainsi, il serait possible de mettre en place 100 MWc de panneaux photovoltaïques qui pourraient produire 115 GWh/an.

2. Solaire thermique

Le territoire comporte 16122 résidences principales (Source : INSEE 2015). En partant du postulat qu'un tiers de ces résidences ont une orientation de toiture adaptée (INSEE logements 2013) et que 2 m² de panneaux sont installés par logement (surface moyenne), 10748m² de panneaux pourraient être installés. Sachant que la production solaire thermique moyenne est de 400 kWh/an/m², le potentiel solaire thermique sur le territoire serait de **4.3 GWh**.

3. Biogaz/Méthanisation

En 2011, le Conseil Départemental de Mayenne a fait réaliser une étude pour évaluer le potentiel de développement de la méthanisation sur son territoire.

On peut ainsi estimer le potentiel de développement de la méthanisation sur le territoire de Mayenne Communauté. La ressource mobilisable, sous forme de déchets fermentescibles, est estimée à plus de **68 000 MWh**, dont la grande majorité issue des activités agricoles (92%, contre 6% pour les industries agro-alimentaires et 2% pour les collectivités). De ce fait, le gisement potentiel ne se répartie pas de façon homogène au cours de l'année : les volumes mobilisables passent du simple au double

entre la période estivale et celle hivernale, notamment en raison de la mise en pâturage des bovins pendant la saison chaude (moins de lisier à éliminer). Concernant les débouchés potentiels, l'étude calcule une demande en chaleur sensiblement supérieure à la ressource : plus de 91 000 MWh sur les 4 cantons. Elle est cette fois-ci essentiellement portée par les industries alimentaires (91% en moyenne). Les bâtiments d'élevage représentent 6% de cette consommation et les équipements des collectivités (établissements scolaires, maisons de retraite, hôpitaux) comptent pour 3%.

L'épandage des effluents issus de la méthanisation n'est pas non plus un obstacle. En effet, sur le périmètre des 4 cantons, en tenant compte des mesures de prévention contre les pollutions aux nitrates et sur la base d'un plan d'épandage en 3 ans (chaque parcelle n'est amendée qu'une année sur trois), la surface nécessaire est seulement de 6 150 ha environ. Cela représente 14% des surfaces agricoles de ce territoire (25 400 ha en cultures et 18 200 ha en prairies).

Ainsi, le potentiel de développement de la méthanisation est loin d'être négligeable sur le territoire : l'étude calcule qu'il peut

supporter une quinzaine de projets, répartis selon la technologie employée et la puissance de l'installation :

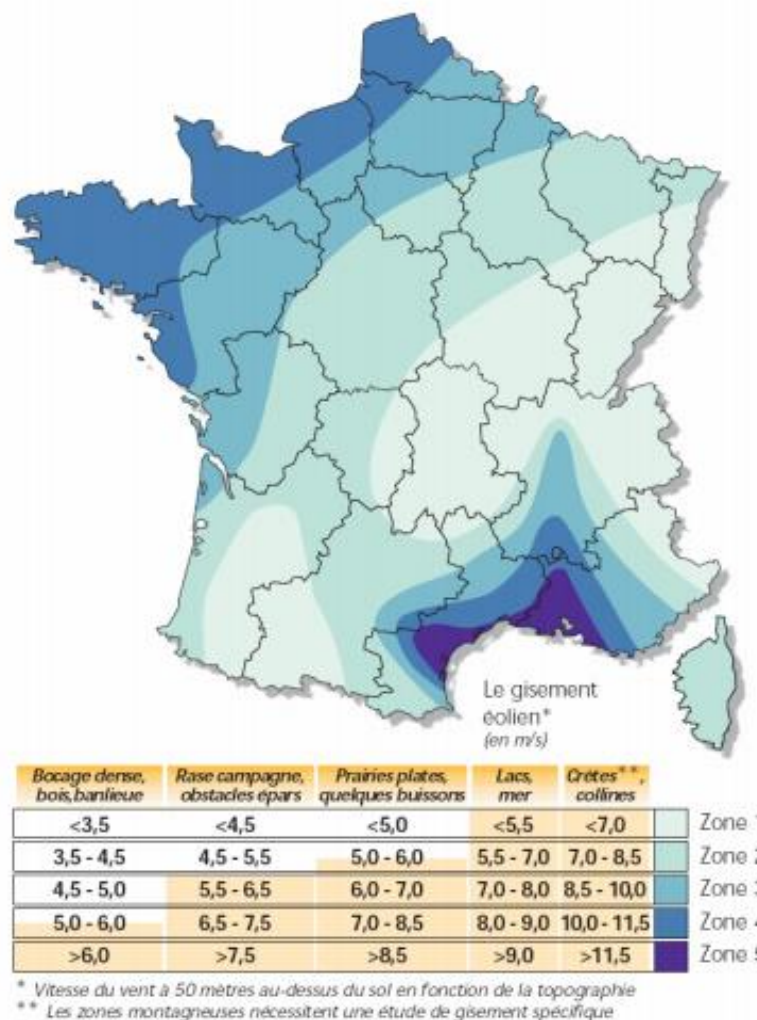
- 4 projets de type industriel : faible teneur des déchets en matière sèche, utilisation de la chaleur produite pour répondre aux besoins des industries agro-alimentaires, **puissance comprise entre 300 et 500 kWe** ;
- 2 projets de type agricole par voie liquide : faible teneur des déchets en matière sèche, chaleur utilisée pour répondre aux besoins des bâtiments d'élevage et équipements publics, **puissance comprise entre 100 et 200 kWe** ;
- 11 projets de type agricole par voie sèche : forte teneur des déchets en matière sèche, chaleur utilisée pour répondre aux besoins des bâtiments d'élevage et équipements publics, **puissance inférieure à 100 kWe**.

À l'échelle du département, la mobilisation du potentiel mobilisé pourrait conduire à une diminution des rejets de GES de plus de 118 000 t_{eq} CO₂.

4. Eolien terrestre

Le territoire régional bénéficie globalement d'un potentiel de vent suffisant pour permettre l'exploitation de parcs éoliens dans des conditions de viabilité économique.

Carte du potentiel de vent en France



Carte du potentiel des vents en France (Source : ADEME)

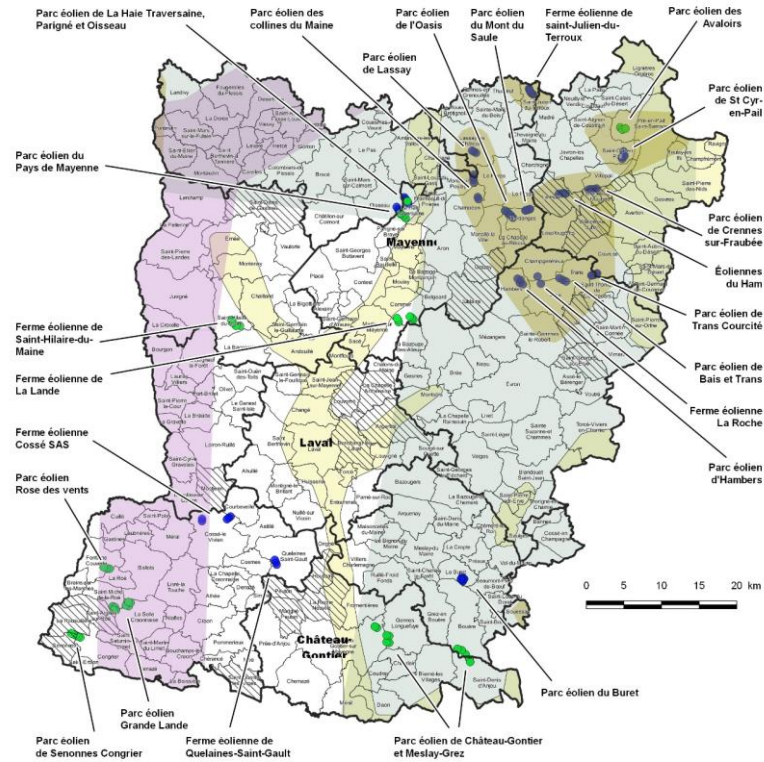
À la suite des récentes révisions, la DDT a réalisé une carte pour illustrer, à l'échelle du département, les zones définies par l'armée comme propices au développement de l'éolien dans le secteur d'entraînement très basse altitude (SETBA).

Zones propices au développement éolien dans le secteur SETBA

(Source : DDT53)



Délimitation des zones propices à l'éolien dans le secteur SETBA Plan de libération des énergies renouvelables



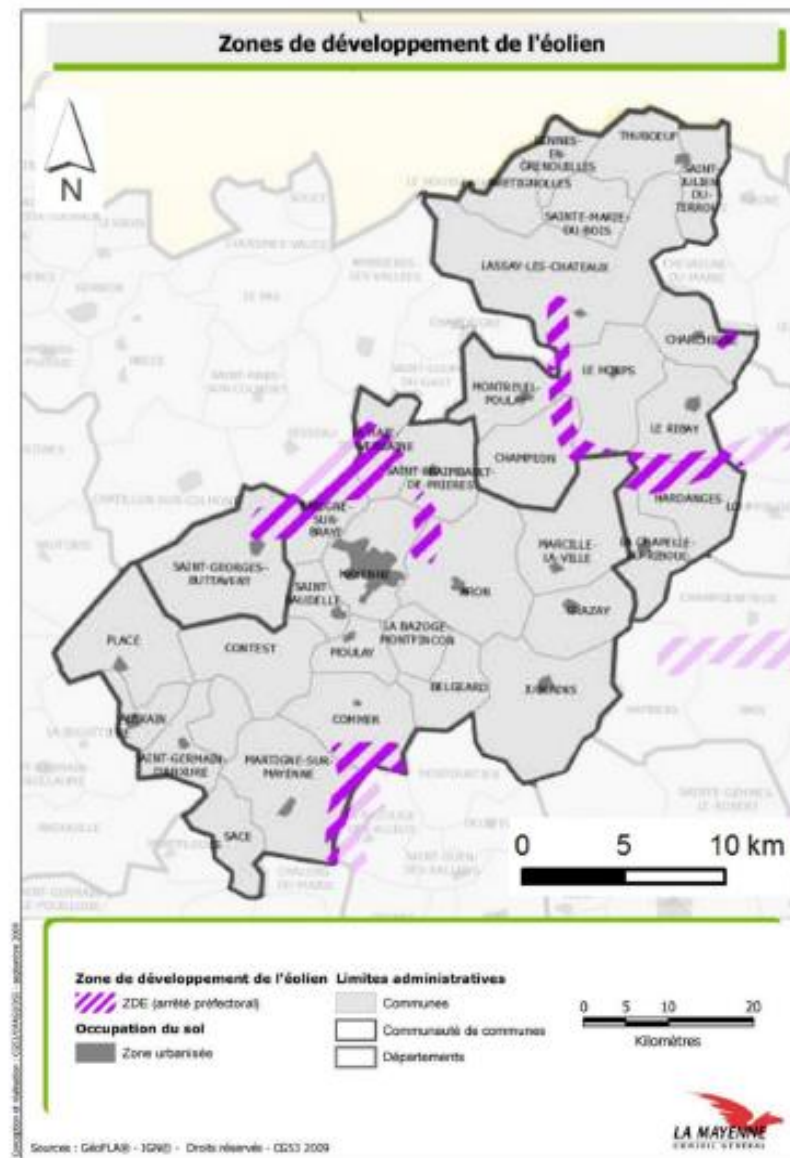
- Zones non favorables à l'éolien (paysage)
- Secteur d'entraînement à très basse altitude SETBA (armée de l'air)
- Zones propices à l'éolien dans la zone SETBA (armée de l'air)
- Réseau très basse altitude (armée de l'air)
- Éoliennes autorisées et construites (66)
- Éoliennes en instruction, autorisées et non construites (45)
- Projet éolien à l'étude

Sources : DDT 53
Elaboration : DDT 53/SAU/Planification et MT/CTEDD
Edition janvier 2019

Il y a actuellement sur le territoire 24 éoliennes en fonctionnement, et des parc en projet d'ici 2020. Il reste encore 2 projets de parc :

- Ferme des Landes : 3 éoliennes (2 à Commer, 1 à Martigné)
- Eoliennes de la Haie: 2 éoliennes sur la Haie, 1 sur Parigné.

Les zones de développement éolien sur Mayenne Communauté (Source CD53)



Le développeur éolien WKN dresse une étude des zones d'implantations potentielles d'éolien sur les Communautés de communes de l'Ernée, du Bocage Mayennais et de Mayenne Communauté.

Sur Mayenne Communauté, 6 zones semblent favorables au développement éolien.

Contexte éolien sur les 3 Communautés de Communes

Eolien

- Zones d'implantations potentielles
- Statut des parcs éoliens
- ✕ En service
- ✕ Accordée
- ✕ Déposée
- ✕ Refusée
- ✶ Postes sources

Limites administratives

- Communautés de communes

Contraintes Historiques

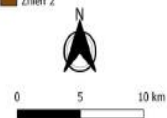
- Périmètres délimités
- Monuments historiques - 500m
- Sites patrimoniaux remarquables

Contraintes Armées

- SETBA
- RTBA

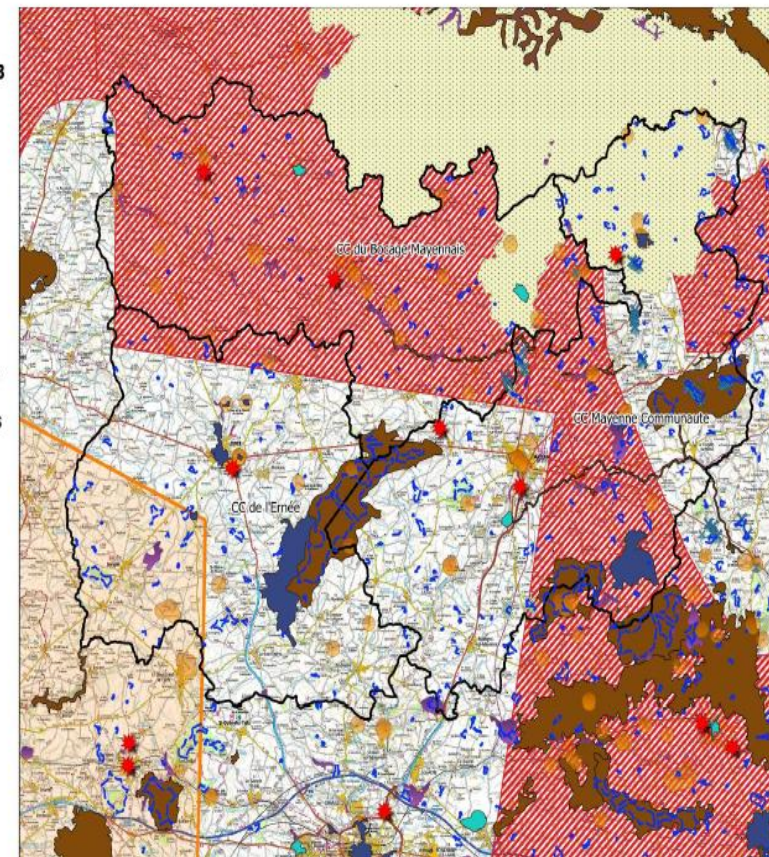
Contraintes Environnementales

- Parc Naturel Régional
- Znieff 1
- Znieff 2



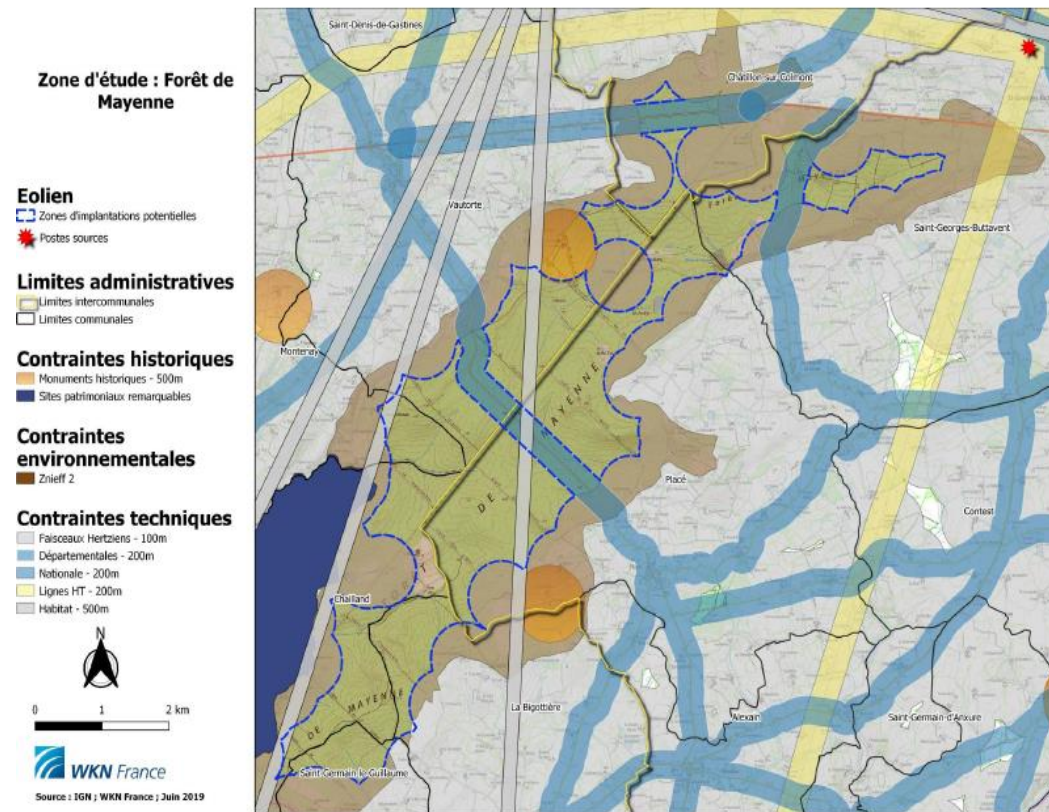
WKN France

Sources : IGN ; WKN France ; Juin 2019



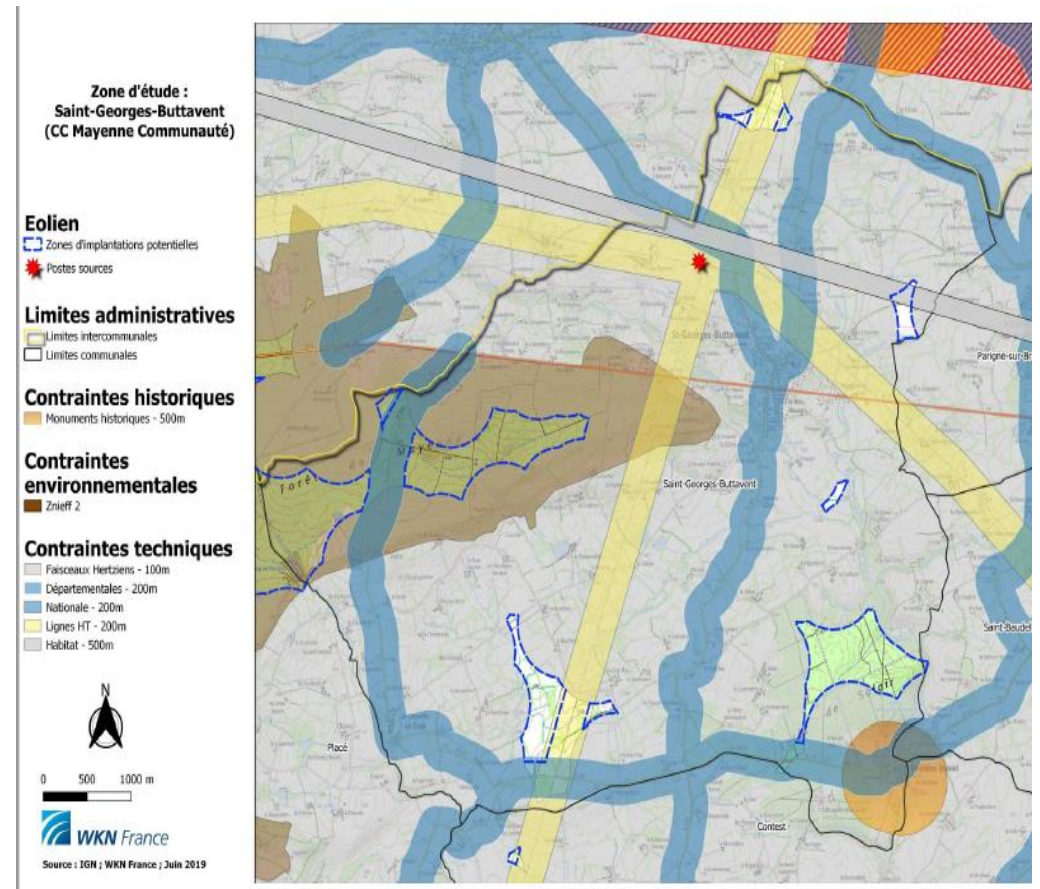
Contexte éolien sur le Nord Mayenne (Source WKN)

Il existe un potentiel de développement sur le secteur de la forêt de Mayenne. Néanmoins, il est difficile d'y établir un potentiel car il y a de nombreux paramètres à prendre en compte, et notamment la question de l'éolien en forêt.



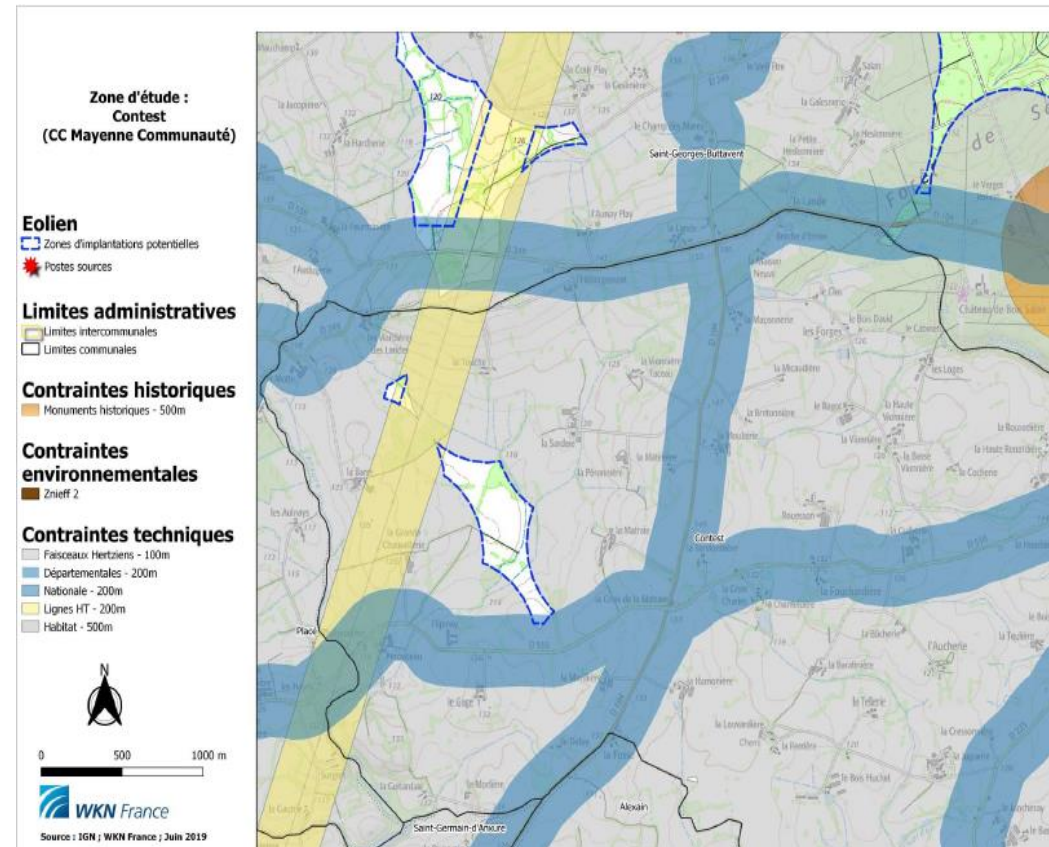
Potentiel éolien sur la forêt de Mayenne(Source : WKN)

Saint Georges Buttavent, une puissance de 27 à 36 MW pourrait être installée.



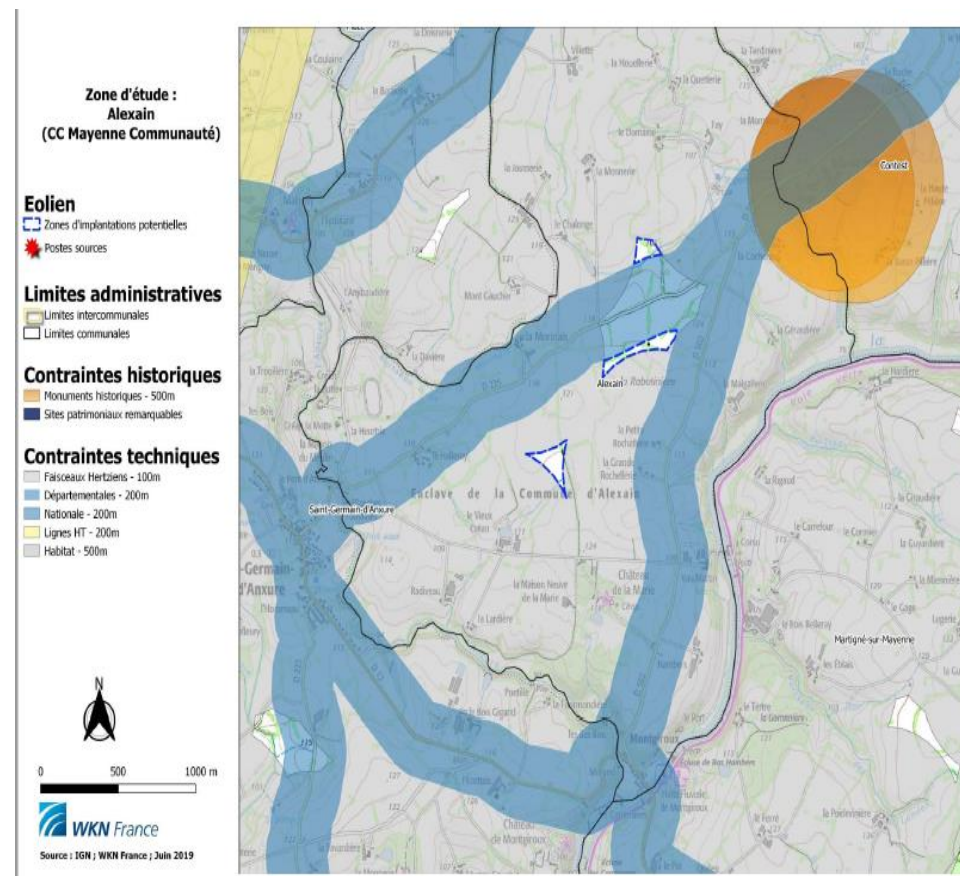
Potentiel éolien sur la zone de Saint George Buttavent
(Source : WKN)

Sur Contest, une puissance de 12 MW pourrait être installée.



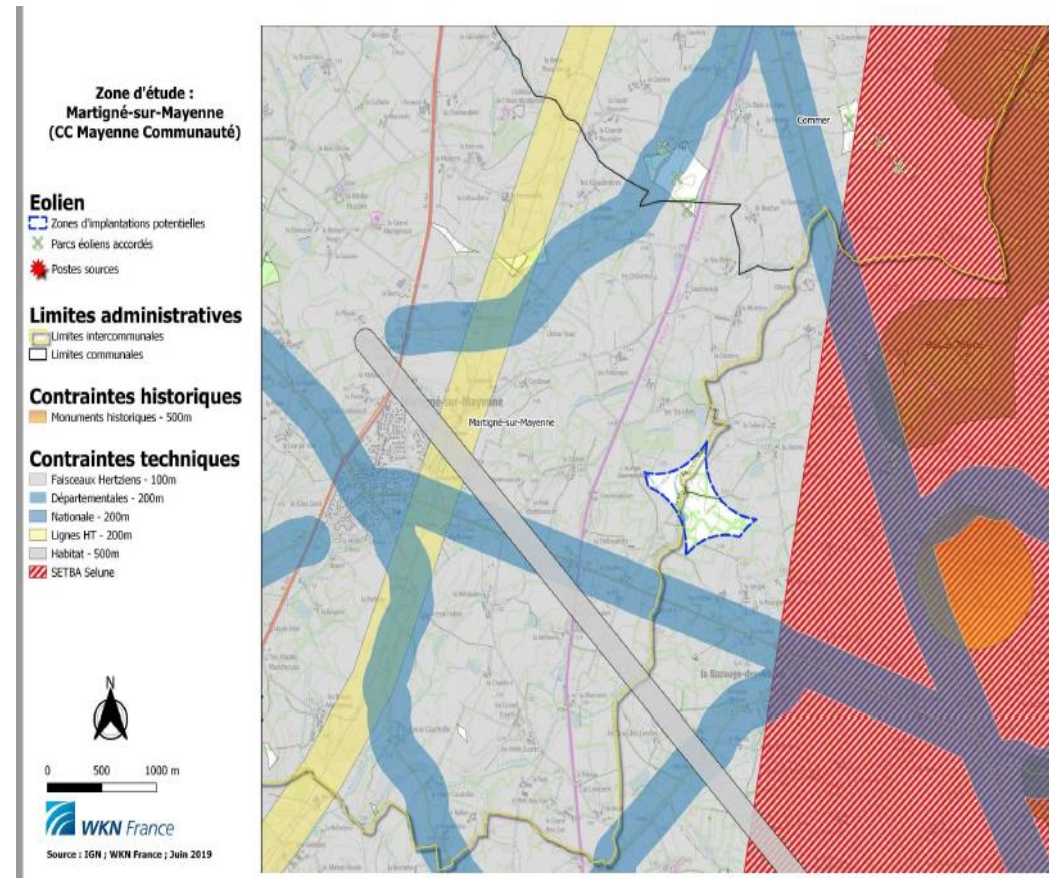
Potentiel éolien sur la zone de Contest (Source : WKN)

Sur Alexain, des puissances de 6 à 9 MW pourraient être installées.



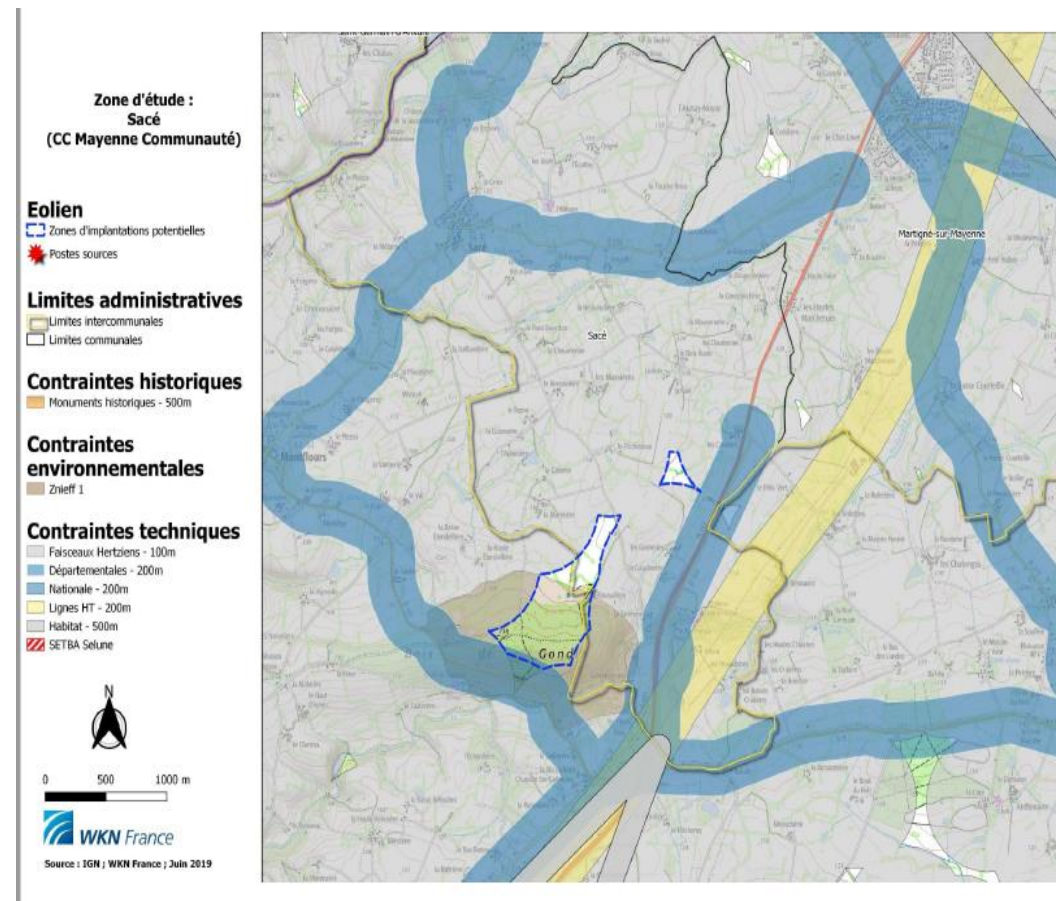
Potentiel éolien sur la zone d'Alexain (Source : WKN)

A Martigné sur Mayenne, 3 éoliennes produisant 9 MW pourraient être installées.



Potentiel éolien sur la zone de Martigné (Source : WKN)

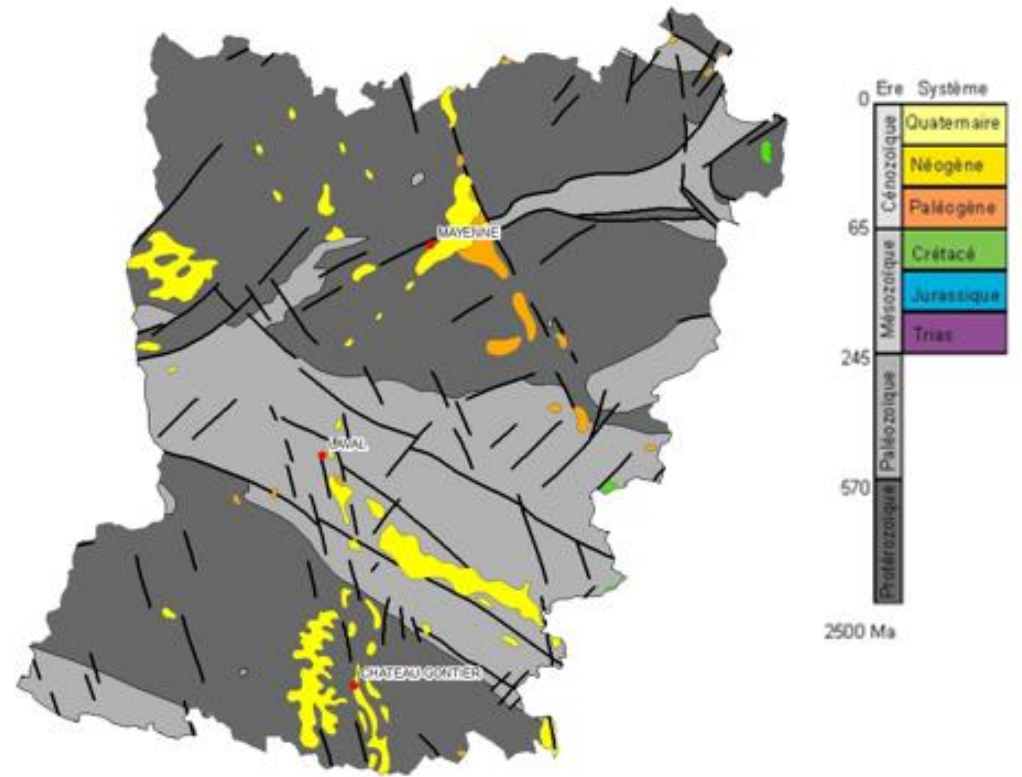
Sur Sacé, 3 éoliennes produisant 9 MW pourraient être installées.



Potentiel éolien sur Sacé (Source : WKN)

5. Géothermie

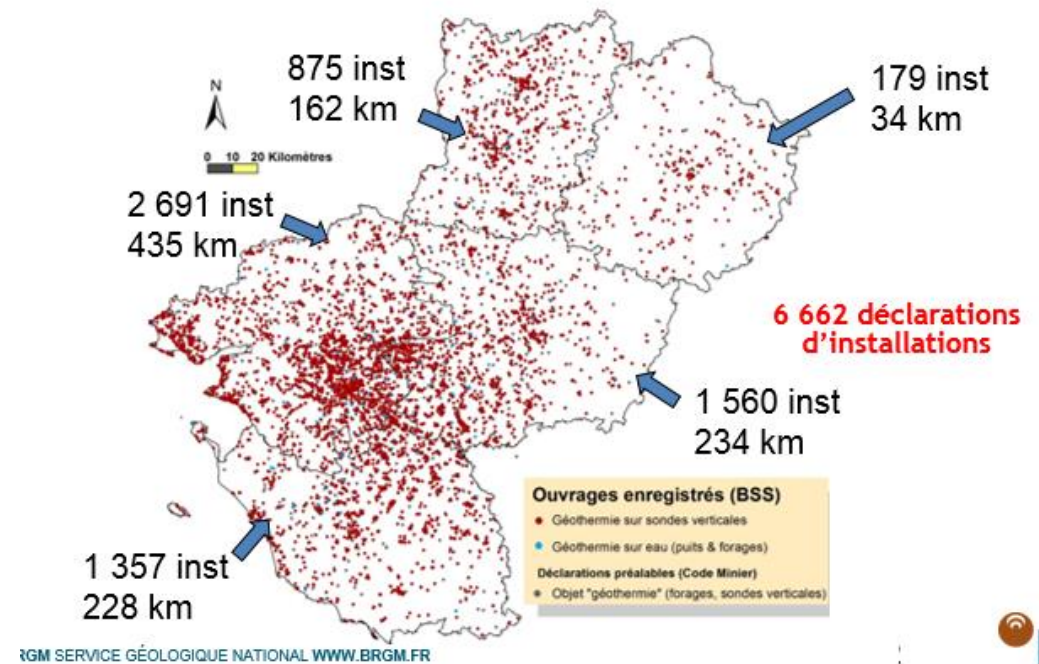
La quasi-totalité du territoire étant recouvert d'un massif cristallin (formation de socle) peu aquifère, une exploitation dite « très basse-énergie » est possible. D'après le conseil départemental, les sondages en Mayenne sont en moyenne d'une profondeur de 100m, ce qui permet d'obtenir une puissance de 5kW.



Géologie en Mayenne (Source CD53)

En 2015

En 2015, 875 installations et 162 km de forage étaient recensés en Mayenne par le BRGM, soit une puissance de 8.1 MW. Le gisement est présent sur le territoire, cependant les sondes devant être espacées d'une distance de 10 m le potentiel sera plus important en zone de campagne où sur des terrains de taille importante



*Installations géothermiques en région Pays de la Loire
(Source BRGM)*

6. Bois énergie

L'association Atlanbois fourni des données permettant d'estimer le potentiel de développement du bois énergie sur le territoire.

La consommation de bâtiments cibles pour le bois énergie (logements collectifs, établissements scolaires, de santé, équipement type piscine) est estimée à 24657 MWh/an, ce qui équivaut à des besoins en bois de 9963 tonnes. Cependant, 5 communes ont le gaz naturel (dont le prix est compétitif et où il est difficile de se placer hors un projet d'envergure comme l'hôpital de Mayenne). Leurs besoins sont estimés à 19 000 MWh/an.

On peut donc supposer, sans évolution des réseaux le besoin du territoire à 5657 MWh soit 2 000 tonnes de bois.

Sur le territoire, 9 404 ha de boisements sont présents, soit accroissement naturel d'environ 70 530 m³/an (7.5m³/ha/an en Pays de la Loire).

Si on considère une utilisation à 70% pour du bois énergie, on a potentiellement une ressource de bois énergie d'environ 49 371 m³ par an.

Ce sont des m³ bois rond d'environ 900 kg/m³, soit 44 000 tonnes, ce qui équivaut à **111 000 MWh**.

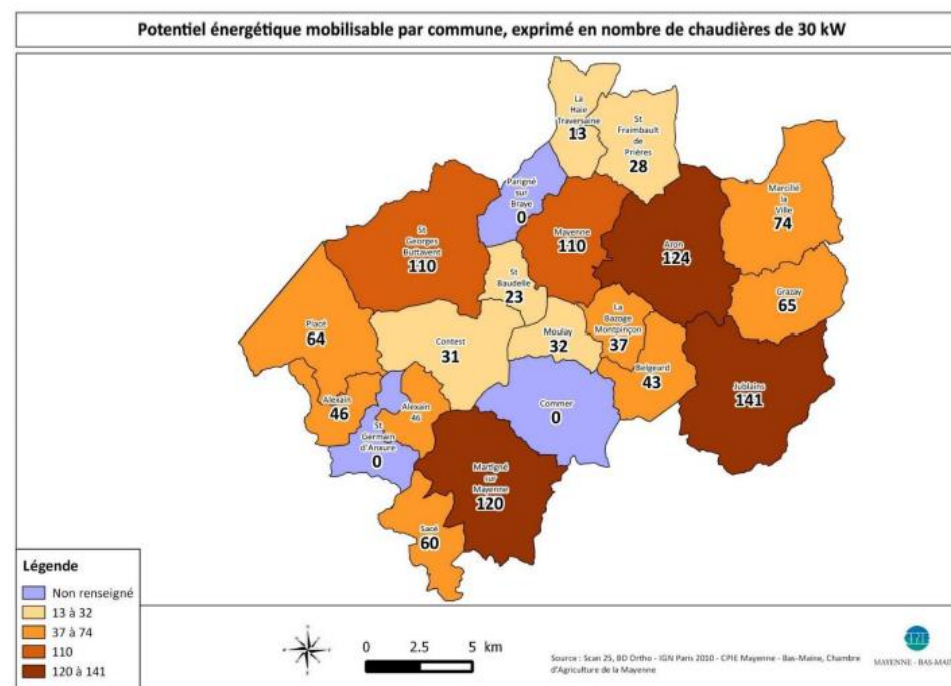
La ressource est donc largement suffisante pour développer les projets dans les collectivités, et d'autres peuvent être explorés.

De plus, le diagnostic élaboré dans le cadre du plan bocager évaluait le gisement de bois énergie lié aux haies existantes à plus de 1000 chaudières agricoles pour le territoire de l'ex-CCPM, soit plus de 33 000 kW.

La ressource est donc largement disponible : près de 20 fois plus que la puissance actuellement installée, en supposant que tous les rémanents d'élagage soient effectivement valorisés.

Même si l'hypothèse d'une valorisation à 100% est très improbable, la marge reste suffisante pour permettre un développement de cette source d'énergie, d'autant plus si la politique de replantation des haies porte ses fruits.

Potentiel mobilisable par commune en nombre de chaudières de 30 kW (Source : CPIE)



7. Valorisation énergétique des déchets

Actuellement, 85 % des déchets mayennais sont traités au centre de revalorisation de Pontmain, située sur le territoire du Bocage Mayennais. La majorité est valorisée énergétiquement et couvre 80 % des besoins énergétiques de l'usine. Sans traiter plus de déchets, le centre va bientôt pouvoir récupérer davantage de chaleur résiduelle sur les fumées des déchets incinérés, et ainsi augmenter sa production d'énergie de 10 %.

8. Hydroélectricité

Le barrage de Saint-Fraimbault-de-Prières, créé en 1976, forme une retenue d'eau d'une capacité maximale estimée à 4,3 millions de m³. Il comporte 3 turbines hydroélectriques, gérée par EDF : une d'environ 200 kW et deux d'environ 600 kW (en débit maximal). Le barrage et son lac servent également à l'approvisionnement en eau potable (à la gestion du débit de la Mayenne (prévention des crues et soutien d'étiage), ainsi qu'aux activités de loisirs et de tourisme.

La région des Pays de la Loire ne bénéficiant pas d'un relief marqué, le potentiel de développement de la ressource

hydroélectrique y est faible. Toutefois, 24 microcentrales sont installées à l'heure actuelle sur tout le linéaire de la Mayenne. EDF, qui en gère 17, table sur un développement de ces technologies :

- Remplacement des anciennes turbines par des turbines très basse chute (Very Low Head), qui ont l'avantage de laisser passer les poissons,
- Progression de la puissance installée (2,2 à 3,2 MW d'ici 2020, pour 16 de ses microcentrales). La production d'électricité passerait ainsi de 13GWh/an à 19 GWh/an

9. Bilan

Filière	Potentiel de production (GWh)
Solaire photovoltaïque	163
Solaire thermique	4.3
Méthanisation	68
Eolien	137
Bois énergie	111
Géothermie	Exploitation « très basse-énergie »
Hydraulique	Potentiel faible

VII. Etat des lieux des émissions de gaz à effet de serre

A. Source des données, méthode de calcul et unité de mesure

L'inventaire BASEMIS porte sur les émissions directes de gaz à effet de serre (GES) (scope 1) et indirectes liées à l'énergie (scope 2) de l'ensemble de la région des Pays de la Loire, avec une résolution communale. Les émissions de CO₂ issues de la biomasse sont exclues des totaux.

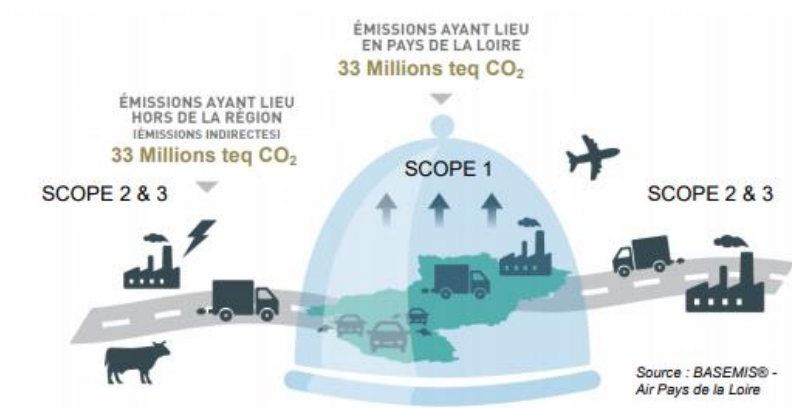
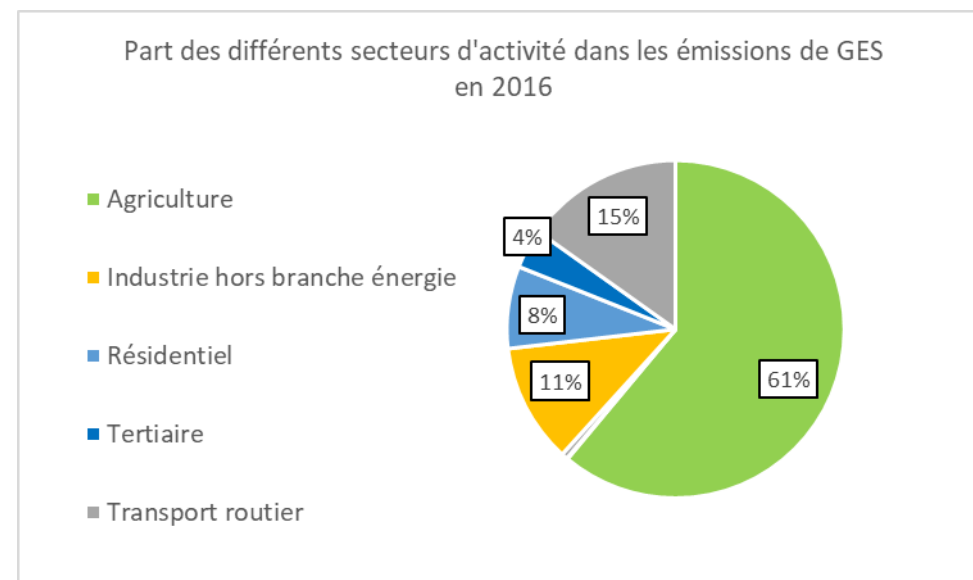


Figure 16 : Emissions des différents scopes en Pays de la Loire en 2014

B. Données générales

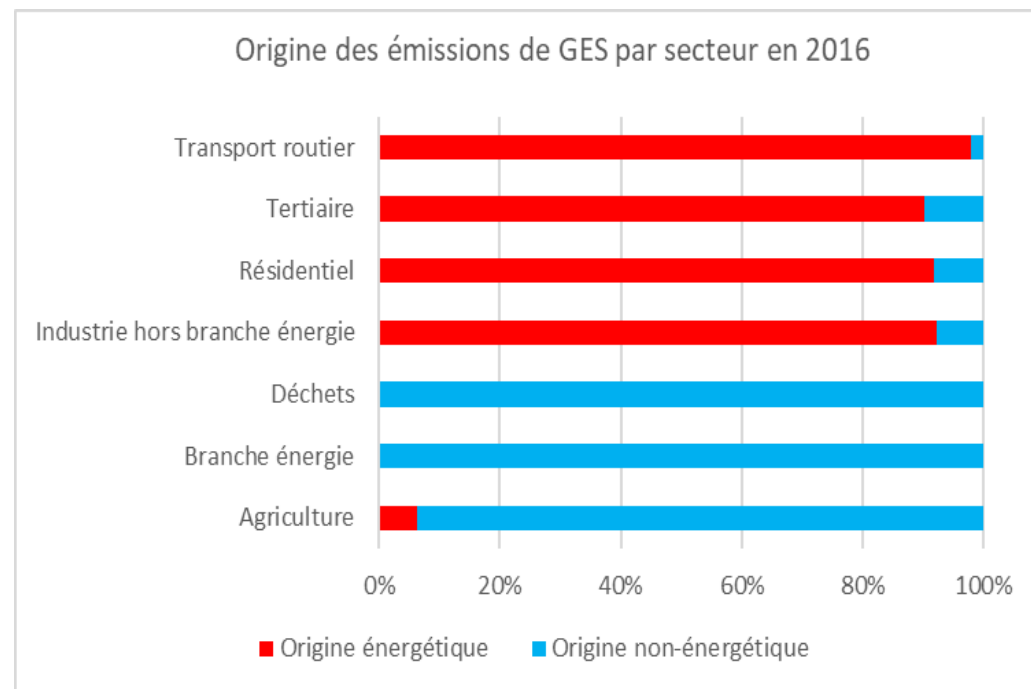
En 2016, 522 104 teqCO₂ ont été émis sur le territoire, soit 1.7% des émissions régionales. Avec 14.9 teqCO₂ par hab., ces émissions sont supérieures à la moyenne départementale (17,5 teqCO₂/hab.) et régionale (8,0 teqCO₂/hab.).

L'agriculture constitue le premier secteur émetteur sur le territoire (61%), suivi par le secteur des transports routiers (15%) et de l'industrie (11%).



Part des différents secteurs d'activité dans les émissions de GES en 2016 (Source : BASEMIS)

Du fait de la ruralité du territoire et de la part importante du secteur agricole dans les émissions, la grande majorité des émissions de GES sont d'origine non énergétique donc non liées aux consommations d'énergie.

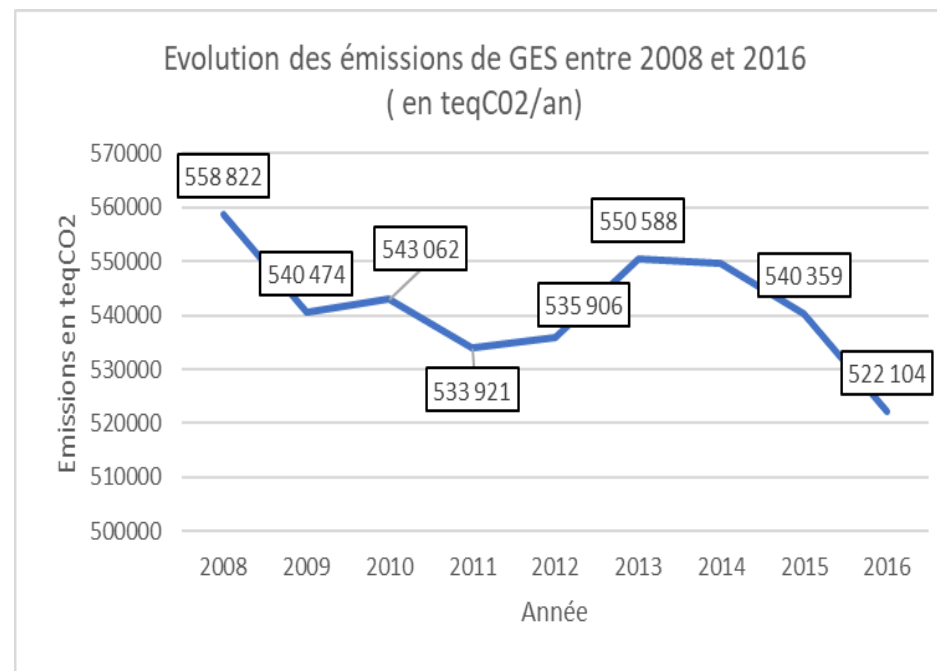


Origine des émissions de GES en 2016 (Source BASEMIS)

Depuis 2008, les émissions de GES sont en baisse de 6 % alors que le PCET du Pays de la Haute Mayenne visait une diminution des émissions de GES de 20 % entre 2008 et 2020.

Les émissions de GES d'origine énergétique sont en baisses de 15%, alors que les émissions d'origine non énergétique sont en hausse de 0.14%.

Des réductions conséquentes des consommations énergétiques couplées à un déploiement des énergies renouvelables permettront de réduire les émissions de GES du territoire, mais la diminution des émissions d'origine non énergétique et le captage des émissions incompressibles est nécessaire pour obtenir une baisse significative.



Evolution des émissions de GES entre 2008 et 2016
(Source BASEMIS)

C. Possibilités de réduction des émissions de gaz à effet de serre

1. Secteur résidentiel

D'après l'outil PROSPER, la rénovation BBC des logements collectifs et des maisons individuelles, la substitution des chaudières fossiles par des chaudières bois, permettrait de réduire drastiquement les émissions de GES de ce secteur.

2. Secteur tertiaire

D'après l'outil PROSPER, les actions envisagées dans l'étude du potentiel de réduction des consommations d'énergie (CEP, rénovation BBC, substitution de chaudières fossiles par des chaudières bois), permettraient de réduire de 6 ktepCo2 les émissions du territoire dans ce secteur à l'horizon 2050 par rapport au scénario tendanciel.

3. Secteur agricole

Le secteur agricole est le premier émetteur de GES du territoire, néanmoins plusieurs leviers sont à activer pour réduire ces émissions. L'agriculture peut participer à la réduction des émissions de GES sur plusieurs volets :

- la réduction des émissions de protoxyde d'azote (utilisation des engrais) et de méthane (ruminantion)
- le stockage de carbone dans les sols et dans la biomasse ;
- l'économie et la production d'énergie à partir de biomasse (agrocultivants, biogaz qui réduisent les émissions en se substituant aux énergies fossiles) ;
- la production de matériaux à partir de la biomasse

L'INRA a identifié 10 actions techniques permettant d'atténuer les émissions de GES dans le secteur agricole.

- Réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques.
- Augmenter la part des légumineuses pour réduire le recours aux engrais azotés de synthèse.
- Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du C dans les sols.
- Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture.
- Développer l'agroforesterie pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale.

- Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone.
- Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants pour réduire les émissions de CH₄ entérique.
- Réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et les émissions de N₂O associées.
- Développer la méthanisation et installer des torchères, pour réduire les émissions de CH₄ liées au stockage des effluents d'élevage.
- Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO₂.

L'enjeu pour les collectivités est donc de s'appuyer sur les acteurs locaux pour favoriser la mise en place des actions préconisées par l'INRA dans les exploitations agricoles.

4. Secteur des transports

Les actions identifiées pour réduire les consommations d'énergies (alternatives à l'autosolisme, alternatives à l'usage de la voiture,

développement des voitures électriques, travail dématérialisé (télétravail, visioconférence) seront favorables à la réduction des émissions de GES dans l'atmosphère.

5. Secteur de l'industrie

D'après l'outil PROSPER, la substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables, permettrait de réduire les émissions de GES de ce secteur de 38 ktepCo₂ à l'horizon 2050 par rapport au scénario tendanciel

VIII. Stockage du carbone dans le sol

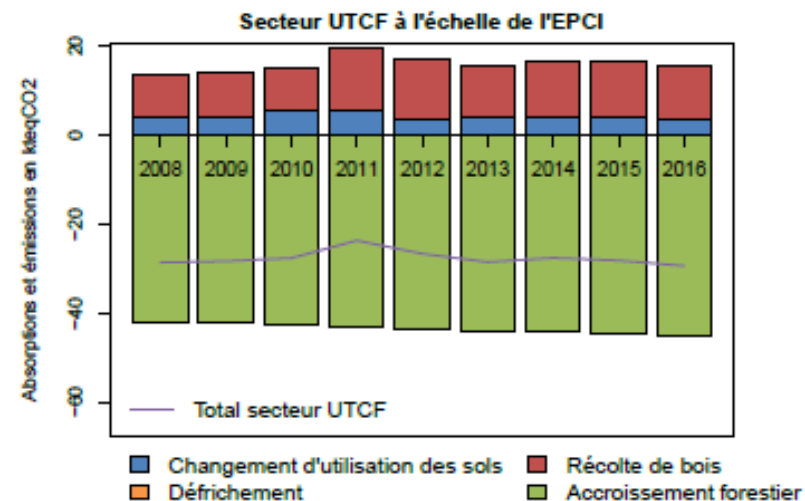
« Avant d'être stocké, le carbone est sous forme de CO₂ dans l'atmosphère. Lorsque la biomasse vivante et les sols absorbent ce gaz, ils ne conservent que le carbone et relâchent le dioxygène (O₂) dans l'atmosphère. Le phénomène s'inverse lorsque du carbone est libéré, le carbone réagit avec l'O₂ de l'air et devient du dioxyde de carbone. » (Airpdl 2017).

Le potentiel de stockage carbone du territoire est estimé par la méthode BASEMIS à 29 392TeqCO₂ en 2016.

Ce stockage carbone est plutôt stable. Le stockage a été le plus faible en 2011 avec 23 695 TeqCO₂.

Le stockage de 2016 couvre 6 % des émissions de GES du territoire.

D'après l'ADEME « A l'échelle globale, les sols et les forêts (y compris les produits issus du bois) stockent, sous forme de biomasse vivante ou morte, 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère. »



Stockage du carbone (Source : Basemis)

L'ADEME a créé en fin d'année 2018, un outil qui permet de réaliser une première estimation de la séquestration carbone dans les sols et la biomasse à l'échelle de l'EPCI. L'outil se base sur Corine Land Cover 2006-2012 pour évaluer les flux de carbone sur le territoire.

➤ **Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone**

		Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an) *
Forêt		2 113 177	-35 664
Prairies permanentes		7 204 682	0
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	5 307 368	0
	Pérennes (vergers, vignes)	-	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	119 831	-187
	Imperméabilisés	184 628	2 614
Autres sols (zones humides)		98 543	0
Produits bois (dont bâtiments)		255 161	-915
Haies associées aux espaces agricoles		745 423	

* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la Foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés aux changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.

Flux total : - 34 151

➤ **Diagnostic sur la récolte de biomasse à usage non alimentaire**

Type de biomasse	Récolte théorique actuelle (m ³ /an) *
Bois d'œuvre (sciage)	4 030
Bois d'industrie (panneaux, papiers)	1 002
Bois énergie	6 732
* La récolte théorique est un calcul de l'ADEME considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique et une répartition entre usage égale à celui de la région administrative	

D'après les estimations de l'outil de l'ADEME, le territoire dispose d'un stock de carbone de 16 028 814 tCO₂eq. Entre 2006 et 2012, le stockage de carbone est majoritairement dû aux espaces forestiers, puisqu'ils absorbent près de 35 664 tCO₂eq par an. Sur le territoire, le déstockage du carbone est essentiellement lié à l'imperméabilisation des sols, avec une libération dans l'atmosphère de près de 2 614 tCO₂eq par an. Les produits bois constituent également un puit de carbone sur le territoire, avec un stockage estimé à 255 161 tCO₂eq. Ils continuent de stocker 915 tCO₂eq par an.

➤ **Changement d'affectation des terres**

Entre 2006 et 2016, les espaces urbanisés ont progressé de 6.3% (+352 ha) et les boisements ont diminué de 0.4% (-37 ha) et les espaces à dominante agricole ont diminué de 0.7% (-313 ha).

➤ **Potentiel de séquestration**

Le potentiel de séquestration du Carbone reste à identifier finement. Néanmoins, la transformation du type d'agriculture sur le territoire est un facteur majeur de l'évolution de la séquestration du carbone. La Mayenne est un département d'élevage qui compte parmi les départements français leaders en productions animales : 2^e rang

pour la viande bovine (gros bovins) et 4^e rang en lait. Le maintien de l'élevage est favorable à la séquestration du carbone en raison d'un grand nombre de surface exploitée en prairies.

Cependant, la tendance va vers une disparition de ces pratiques dû à l'évolution des modes de production. On observe un développement des céréales et des productions plus intensives des sols.

Le potentiel de stockage va donc être fonction des évolutions de la Politique Agricole Commune et des choix propres à chaque exploitant sur sa production et son souhait de développement (extensif, local, grandes cultures, élevages hors sol, élevages-polyculture, bio...). Les orientations du SCOT sont néanmoins favorables au maintien du rôle de l'agriculture dans la gestion des paysages et au maintien des haies.

Une étude réalisée par l'INRA met avant des actions permettant de réduire les émissions de GES dans le secteur agricole, en favorisant le stockage du carbone.

On peut citer :

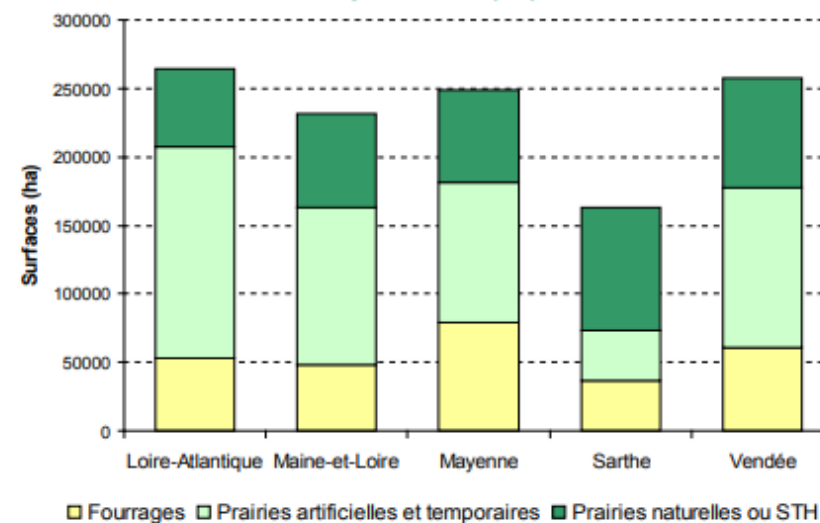
- le plantage des haies,
- La variation des rotations
- La limitation du travail du sol
- l'augmentation de la durée de vie des prairies temporaires

L'association des cultures avec les haies ou alignements d'arbres, a des avantages, outre la séquestration carbone, multiples : augmentation de la biodiversité, protection contre le vent, protection contre les inondations...

En stockant du carbone pendant leur durée d'usage, les produits bois matériaux constituent un autre réservoir de carbone, bien que moins important que celui des écosystèmes. L'utilisation accrue des produits bois, l'allongement de leur durée de vie (notamment par le recyclage) permet d'accroître ce stock de carbone. L'utilisation de produits bois évite d'avoir recours à d'autres matériaux énergivores (PVC, l'aluminium, le béton, acier...).

Des études scientifiques ont mis en évidence l'importance de l'effet de substitution d'une augmentation de l'utilisation du bois matériau : en moyenne 1,1 tCO₂ évitée par m³ de bois contenu dans les produits finis.

Répartition des surfaces en fourrages et en prairies par département (ha)



Source : Agreste - recensement agricole 2010

Répartition des surfaces fourragères et des prairie par département (Source Agreste)

En conformité avec le Plan Climat du 6 juillet 2017 de Nicolas Hulot qui fixe la neutralité carbone à l'horizon 2050, ainsi qu'avec la SNBC en cours de révision d'ici fin 2018, une réflexion est en cours en région Pays de la Loire pour estimer le stockage du CO₂ possible dans la biomasse (forêts, haies bocagères, prairies permanentes, ...) et dans les sols.

Les premiers éléments montrent qu'il serait possible d'atteindre un stockage de CO₂ de l'ordre de 7 à 8 MteqCO₂ à l'horizon 2050.

En partant de cette hypothèse et à condition de respecter le facteur 4 en 2050, la région des Pays de la Loire, région agricole peu boisée, pourrait être en mesure d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

IX. Etat des lieux des émissions de polluants atmosphériques

A. Qualité globale de l'air

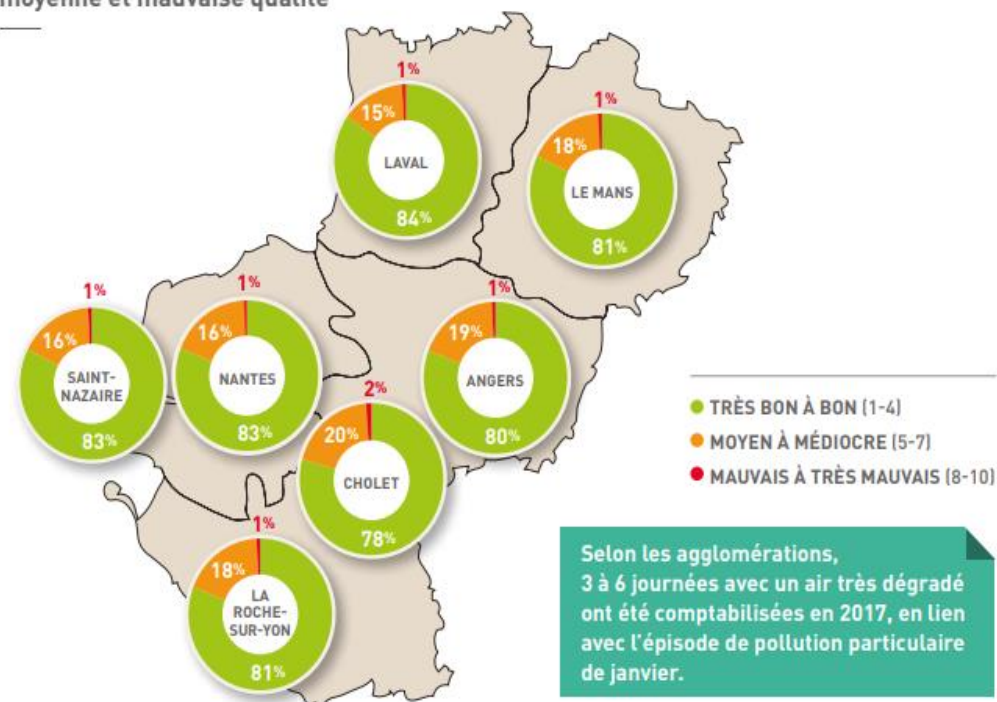
L'absence de reliefs importants sur le secteur permet une bonne circulation des vents, favorisant le renouvellement de l'air et l'évacuation des polluants.

L'indice de qualité de l'air mesuré à Laval en 2017, indique une qualité de l'air globalement bonne : les indices mesurés sur l'année sont très bons à bon dans 84% des cas, moyens à médiocres dans 15% des cas, et mauvais à très mauvais anecdotiquement (1% des cas).

En 2017, on comptabilise 4 journées avec un air très dégradé.

Malgré les prises de mesures « éloignées » et « aggravées » dont on dispose sur le territoire, les mesures indiquent une bonne qualité globale de l'air, en lien avec la faible urbanisation et industrialisation du territoire.

Proportion de journées de l'année avec un air de bonne, moyenne et mauvaise qualité



Proportion de journées de l'année 2017 avec un air de bonne moyenne et mauvaise qualité (Source ATMO)

B. Source des données, méthode de calcul et unité de mesure

Les données relatives aux émissions de polluants atmosphériques du territoire présentées ci-après proviennent des extractions fournies par Air Pays de la Loire, via l'inventaire BASEMIS. Les émissions annuelles de BASEMIS reposent sur des calculs théoriques de flux de polluants émis dans l'atmosphère. Elles sont en majorité calculées via des données d'activité (consommations d'énergie, cheptel, surfaces de cultures, quantités consommées de peinture et de solvants, etc.). Certaines données d'émission sont par ailleurs directement obtenues auprès des grands établissements industriels de la région via leurs déclarations annuelles.

C. Origine des polluants atmosphériques

SO² (dioxyde de soufre) : Combustion énergies fossiles

NO_x (oxyde d'azote) : Procédés industriels fonctionnant à haute température (fabrication verre, métaux, etc.), transports (combustion), etc.

PM₁₀ et 2,5 (particules fines) : Travaux agricoles (épandages, machines, etc.), procédés industriels, transports (combustion)

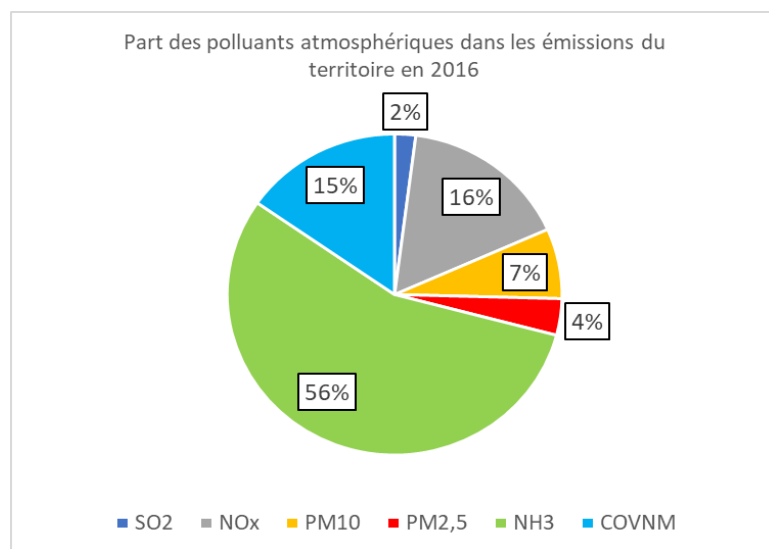
NH₃ (ammoniac) : Déjections animales + engrais azotés

COVNM (composés organiques volatiles non méthaniques) : Transports et activités industrielles (combustion, process)

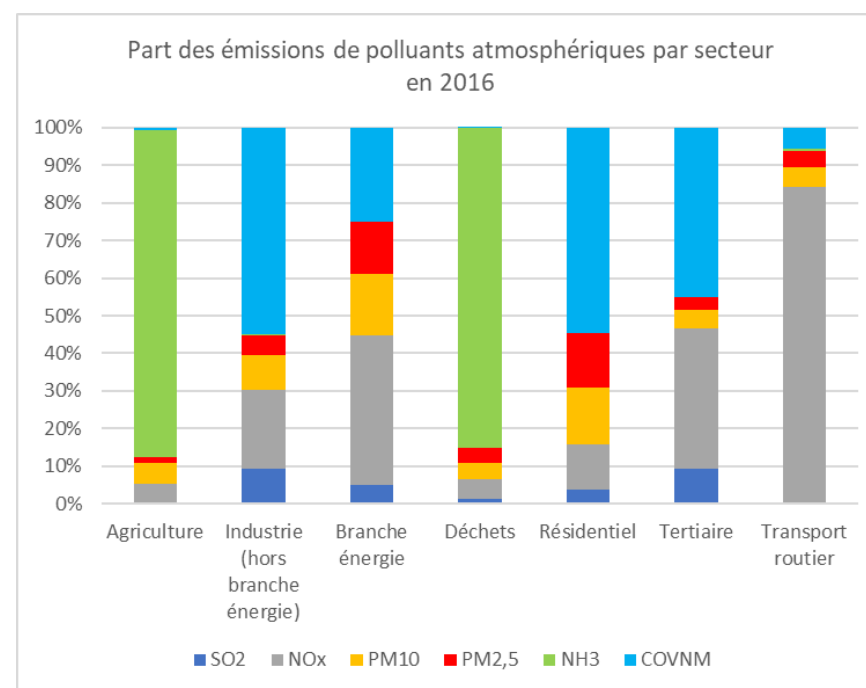
D. Analyse des émissions

Sur le territoire, les émissions de polluants en 2016 se sont élevées à 3666 tonnes.

L'ammoniac est le polluant le plus émis sur le territoire. Il est essentiellement issu des activités agricoles.



Emissions de polluants sur le territoire en 2016 (Source : BASEMIS)

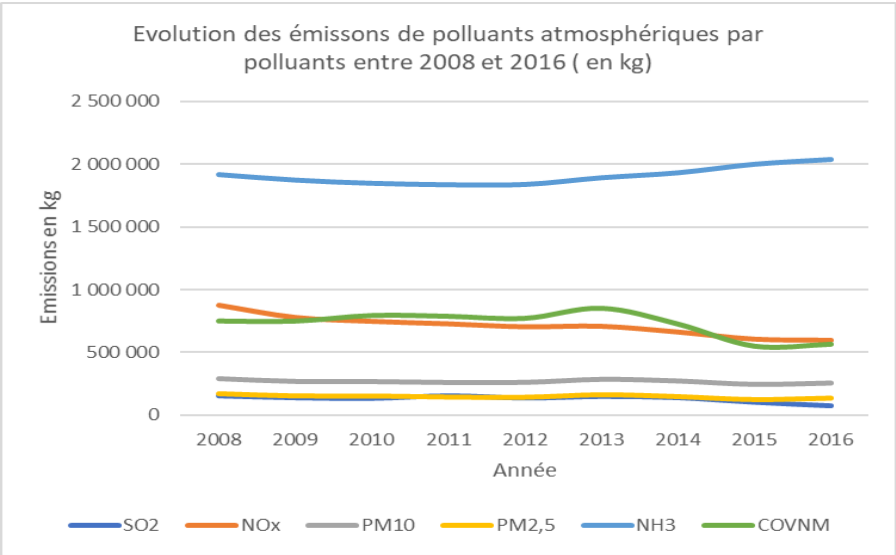


Part des émissions de polluants par secteur en 2016 (Source : BASEMIS)

Les émissions de polluants atmosphériques ont diminué de 12 % entre 2008 et 2016.

On observe une baisse plus ou moins marquée entre 2008 et 2016, selon les polluants. Elle l'est particulièrement sur les polluants issus de la combustion, ce qui semble témoigner d'une pénétration progressive de technologies plus efficaces dans les motorisations.

La comparaison de ces évolutions avec les objectifs du Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) montre que le territoire a encore des efforts à fournir, notamment en ce qui concerne les émissions de NH3 qui sont en hausse sur le territoire.



Evolution des émissions d epolluants entre 2008 et 2016 (Source BASEMIS)

Polluant	Evolution entre 2008 et 2016	Objectif PREPA 2020	Objectif PREPA 2030
SO2	-52%	-55%	-77%
NOX	-32%	-50%	-69%
PM10	-12%	-27%	-57%
PM2.5	-20%	-27%	-57%
NH3	+6%	-4%	-13%
COVNM	-24%	-43%	-52%

Comparaison des évolutions du territoire avec les objectifs PREPA

E. L'exposition au radon

La région des Pays de la Loire est particulièrement touchée, avec un risque moyen à élever sur une grande partie du territoire.

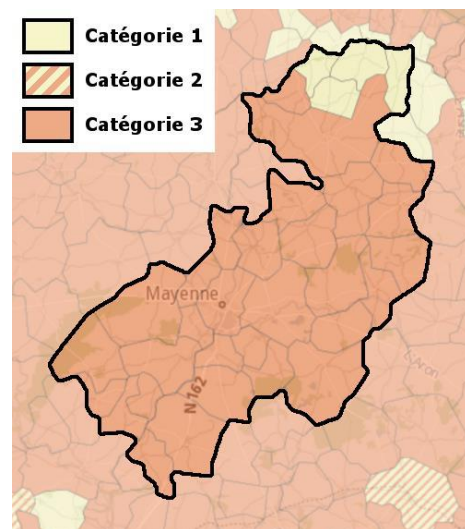
La concentration de radon dans l'atmosphère dépend de la nature des roches, plus ou moins riches en uranium, et des conditions météorologiques, qui facilitent ou non sa libération sous forme de gaz. À cela se rajoute la circulation d'eau dans le sol, qui dissout le radon contenu dans la roche, avant de dégazer lorsqu'elle rejoint la surface.

Afin d'estimer les risques d'exposition au radon sur le territoire français, l'IRSN a réalisé une carte nationale du potentiel de concentration de radon dans l'atmosphère. Celle-ci est uniquement basée sur les données géologiques (présence d'uranium dans les roches et facteurs jouant sur sa libération) : il s'agit d'un risque théorique, ne traduisant pas nécessairement la réalité du terrain.

Les communes du Nord Mayenne sont ainsi classées en catégorie 3.

Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus

élevées comparativement aux autres formations. Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m-3 et plus de 6% dépassent 400 Bq.m-3.



Potentiel radon du territoire (Source : IRSN)

F. Possibilités de réduction

Les deux polluants identifiés comme prioritaires par la DREAL sont les particules (PM10, PM2,5), et les oxydes d'azote (Nox). Les sources principales sont la circulation automobile (Nox, PM), la combustion de bois par des chauffages peu performants et le brûlage de déchets verts (PM), et l'agriculture (l'ammoniac NH3 se recompose en particules dans l'atmosphère).

Les actions menées sur les transports (économies d'énergie) et l'agriculture seront favorables à la qualité de l'air.

Des actions spécifiques à l'air peuvent également être envisagées : remplacement des appareils non performants, limitation du brûlage à l'air libre....

Des actions de sensibilisation sur l'utilisation des produits ménagers par exemple, peuvent également être envisagées.

X. Analyse sectorielle des consommations énergétiques, des
émissions de gaz à effet de serre et de polluants
atmosphériques

A. Secteur résidentiel

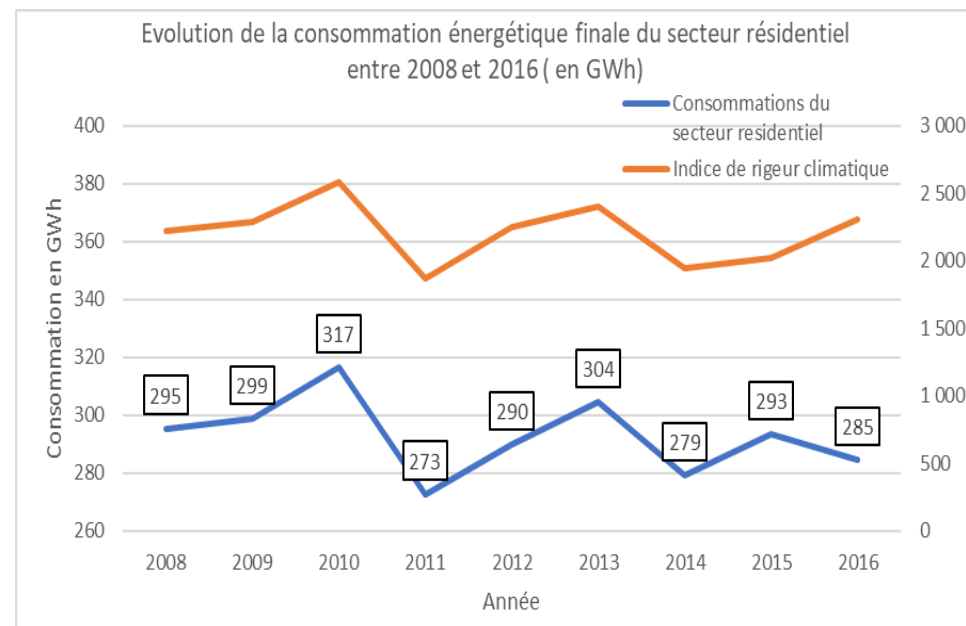
1. Consommation d'énergie

En 2016, le secteur résidentiel a consommé 285 GWh, soit 24% de la consommation énergétique finale du territoire.

Les consommations énergétiques ont diminué de 4 % entre 2008 et 2012.

L'évolution, est bien corrélée aux variations climatiques observées :

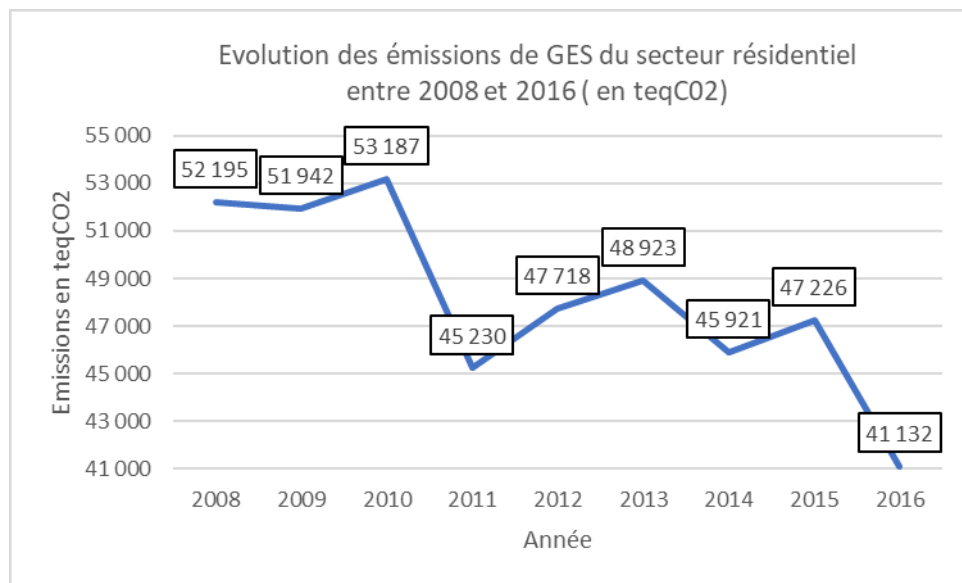
- 2011 hiver moins froid « *tous les mois de l'année 2011 ont été plus chauds que la normale, à l'exception notable de juillet 2011 qui, avec une température moyenne inférieure de 1,3°C à la normale*, a été le mois de juillet le plus frais de ces trente dernières années.* » Source météo France.
- 2010 et 2013 hivers plus froids « *La température moyenne annuelle en 2013 ne présente aucun caractère exceptionnel : elle a été proche de la normale* sur l'ensemble de la France. Toutefois, le mois de mai a été très froid et les mois de juillet et octobre ont été particulièrement chauds.* » Source météo France.



Evolution des consommations d'énergie entre 2008 et 2016 pour le secteur résidentiel (Source BASEMIS)

2. Emissions de GES

Sur le territoire, le secteur résidentiel émet 41 132 t_{eq}CO₂ de GES. Cela correspond à 8% des émissions du territoire. Les émissions de GES ont diminué de 21 % entre 2008 et 2016.



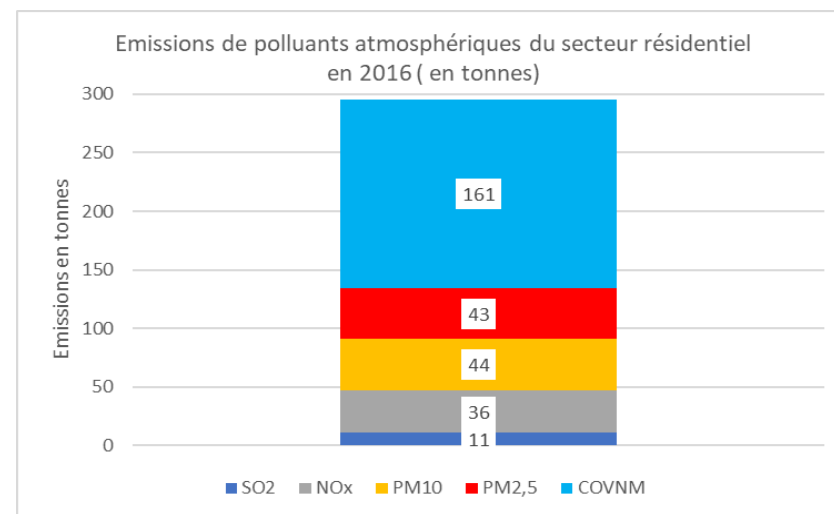
Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

3. Emissions de polluants atmosphériques

Le secteur résidentiel à émit 161 tonnes de polluants atmosphériques en 2016.

Le secteur émet majoritairement des COVNM issus de la combustion des énergies de chauffage.

Le secteur résidentiel est responsable de 29% des émissions de COVNM du territoire, de 32% des émissions de PM_{2.5} et de 17% des émissions de PM₁₀.



Emissions de polluants (Source : BASEMIS)

4. Eléments de contexte

➤ Une consommation attribuée au chauffage

En Mayenne, la majeure partie des consommations du secteur résidentiel (78 %) est liée au chauffage (Source PDMEE).

L'électricité est l'énergie de chauffage la plus utilisée sur le territoire.

➤ Un parc dominé par les maisons individuelles.

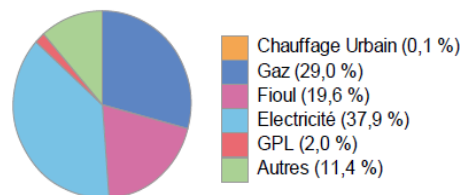
En 2015, 18986 logements sont présents sur le territoire (INSEE 2015). Ce parc bâti est essentiellement composé de maisons qui représentent 80.8 % du parc.

Ces logements sont en grande majorité des résidences principales (84.9 %), les résidences secondaires ou logements occasionnels représentant 6 %.

Les maisons individuelles sont des logements dont la consommation unitaire est supérieure à celle des logements en appartement. En effet, du fait de leur compacité et de leur mitoyenneté, les logements en appartement possèdent une plus faible surface de parois déperditives que les maisons individuelles et sont plus économes en énergie.

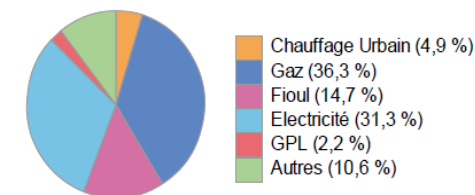
Répartition du nombre de logements par énergie de chauffage

Sur le territoire sélectionné



source : ENERTER, Energies Demain - total : 12 543

Sur la France



source : ENERTER, Energies Demain

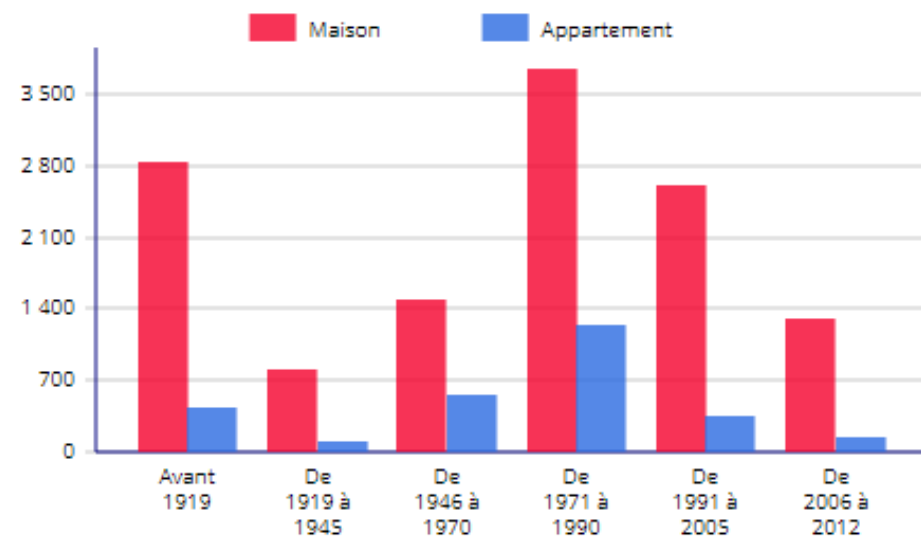
Energies de chauffage (Source : ENERTER)

➤ **Un parc de logements relativement ancien.**

Sur les 15784 résidences principales construites avant 2013, près de 40% ont été construites avant 1970, soit avant la première réglementation thermique de 1974.

Selon l'enquête Phébus (Performance de l'Habitat, Équipements, Besoins et USages de l'énergie), réalisée en France métropolitaine en 2013, la consommation énergétique moyenne d'une maison individuelle bâtie avant 1919 est de 221 kWh/m². Soit presque deux fois plus qu'une maison construite après 2005 (140 kWh/m²).

LOG G1 - Résidences principales en 2015 selon le type de logement et la période d'achèvement



Résidences principales construites avant 2013.

Source : Insee, RP2015 exploitation principale, géographie au 01/01/2017.

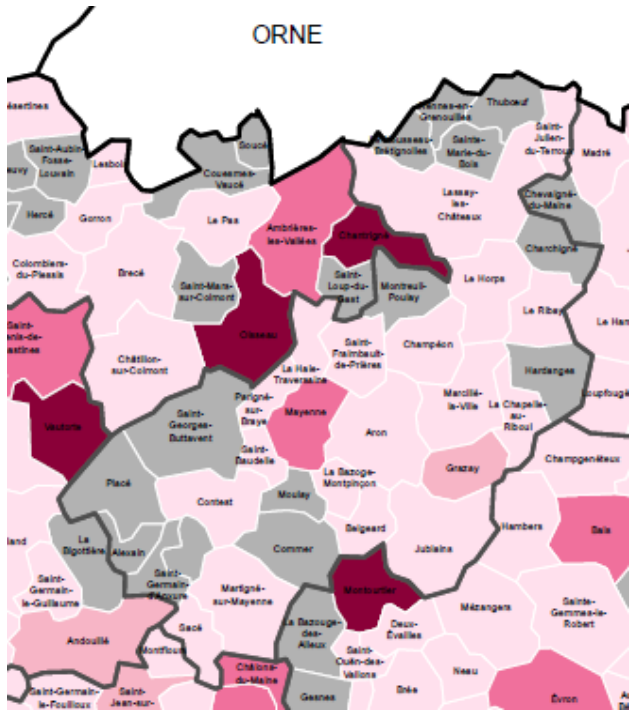
Résidences principales en 2015 (Source INSEE)

Le parc de logement sociaux individuel est assez énergivore. On remarque que 69% des logement sont de catégorie E, ce qui correspond à une consommation relativement importante. On remarque 2% des logements sont en catégorie F, donc fortement énergivores et émetteurs de GES.

Les communes de Mayenne et Grazev se distinguent par le nombre élevé de logements locatifs sociaux construits avant 1970 (Source : département de la Mayenne).

	306	A	B	C	D	E	F	G
DPE								
logements individuels	306	6	5	20	59	210	6	0
		2%	2%	7%	19%	69%	2%	0%
avec chauffage électrique	231	2	0	0	34	189	6	0
avec chauffage gaz	75	4	5	20	25	21	0	0
avec chauffage fioul	-	0	0	0	0	0	0	0
GES	306	2	28	203	27	25	11	10

Etiquettes énergétiques des logements sociaux (Source : Mayenne Habitat)



Logements locatifs sociaux construits avant 1970 par commune en Mayenne (au 01/01/2017) :

- Moins de 10 %
- De 10 à 20 %
- De 20 à 30 %
- De 30 à 40 %
- Plus de 40 %
- Pas de logements sociaux

Part des logements sociaux sur le territoire (Source CD53)

Moyenne départementale : 28,1 %

➤ **Un desserrement des ménages**

Bien que les profils familiaux soient différents suivant les communes, la tendance globale est à l'augmentation du nombre de personnes seules (+2,4% par an entre 2008 et 2013), à la fois à Mayenne et dans la plupart des autres communes de l'EPCI (Source SCOT). La diminution de la taille des ménages est la conséquence de plusieurs phénomènes : la décohabitation des jeunes quittant le domicile parental, l'augmentation des divorces et séparations mais aussi le vieillissement de la population. La baisse du nombre de personnes par logement a un impact direct sur la consommation d'énergie puisque qu'à population constante, le nombre de logements augmente, et avec lui les besoins en énergie.

5. Les enjeux pour le territoire

La part importante du secteur résidentiel dans la consommation finale du territoire s'explique par le poids et l'ancienneté des logements individuels.

Ce secteur constitue le plus gros gisement en termes d'économies d'énergies.

Les trois leviers principaux en matière d'efficacité énergétique sont :

- La diminution des besoins relatifs au bâti

- L'amélioration des équipements techniques du bâtiment et leur gestion

- Le comportement de l'utilisateur

Actuellement, un Espace Info Energie est mis en place sur le territoire. Il apporte un conseil neutre et gratuit sur les projets de travaux et les éventuels dispositifs d'aides.

Le renouvellement des appareils de chauffage peu performants constitue également un enjeu important sur la qualité de l'air du territoire : la mauvaise combustion liée au chauffage au bois domestique participe en effet à la dégradation de la qualité de l'air.

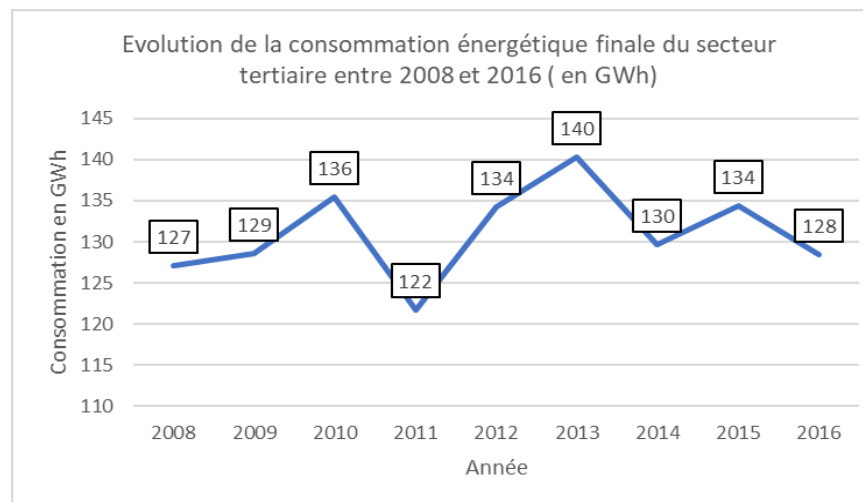
Le département de la Mayenne a mis en place des mesures d'accompagnement des publics le plus précaires, en déployant sur le département une équipe de techniciens en charge d'accompagnements individuels et d'actions de sensibilisation. L'objectif étant de 4 000 familles sensibilisées sur deux ans (2019-2021).

D. Secteur tertiaire

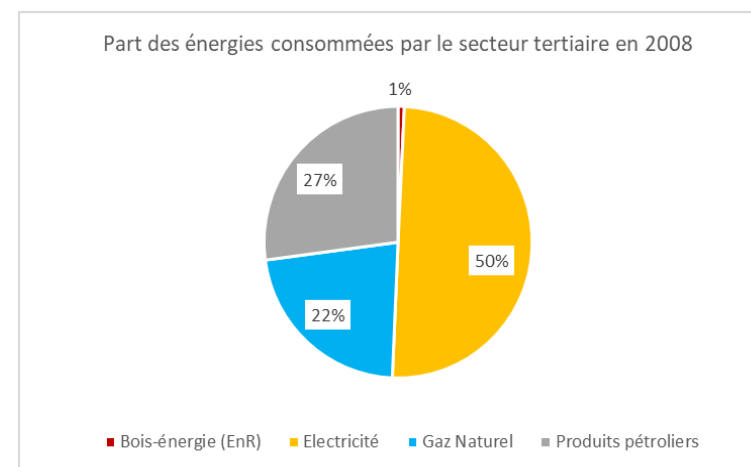
1. Consommation énergétique

Le secteur tertiaire a consommé 128 GWh en 2016, soit 11% de la consommation énergétique finale du territoire. Cette consommation a augmenté de 1% entre 2008 et 2016.

Le secteur tertiaire consomme majoritairement de l'énergie sous forme d'électricité.



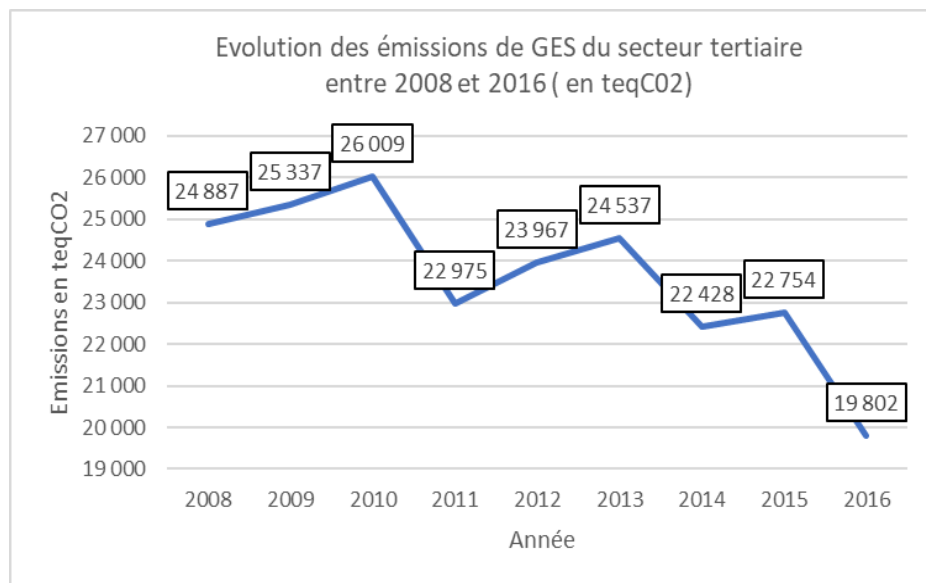
Evolution de la consommation énergétique (Source BASEMIS)



Mix énergétique du secteur tertiaire (Source BASEMIS)

2. Emissions de GES

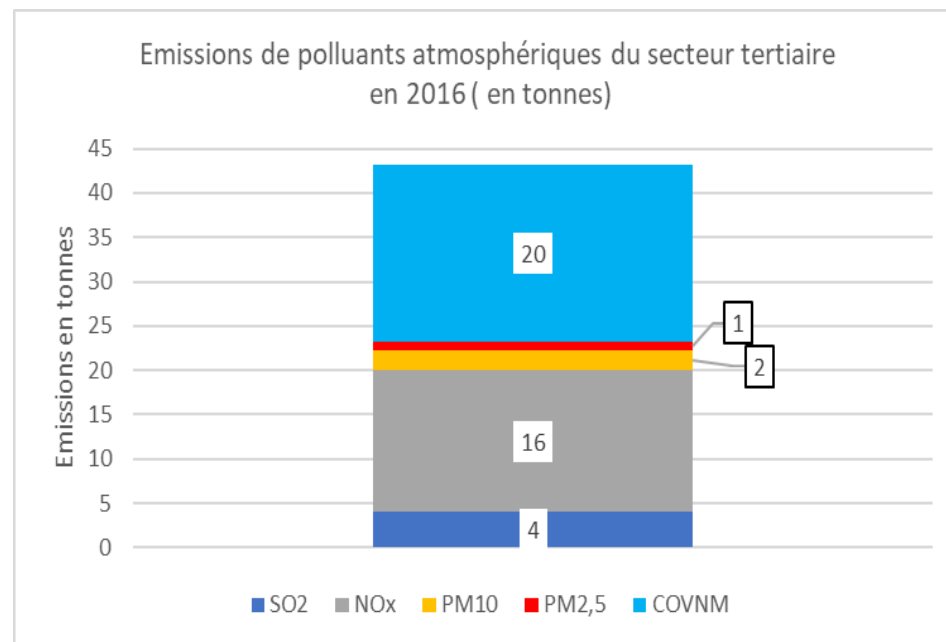
Le secteur tertiaire a émis 19 802 teqCo2 de GES en 2016, soit 4% des émissions du territoire. Ces émissions ont diminué de 20% entre 2008 et 2016.



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

3. Emissions de polluants atmosphériques

Le secteur tertiaire a émis 44 tonnes de polluants atmosphériques en 2016, majoritairement sous forme de NOX (16 tonnes, 3% des émissions du territoire) et COVNM (20 tonnes, 3% des émissions du territoire).



Emissions de polluants en 2016 (Source BASEMIS)

4. Enjeux

Les bâtiments du secteur tertiaire consomment beaucoup d'électricité, avec des usages qui peuvent être très divers : éclairage, bureautique, ventilation, ... Ceci suppose des actions d'économies d'énergie simples, efficaces et peu coûteuses.

L'énergie étant consommée principalement pour le chauffage, des travaux d'amélioration énergétique des bâtiments du tertiaire sont une solution pour réaliser des économies d'énergie.

B. Secteur des transports routiers

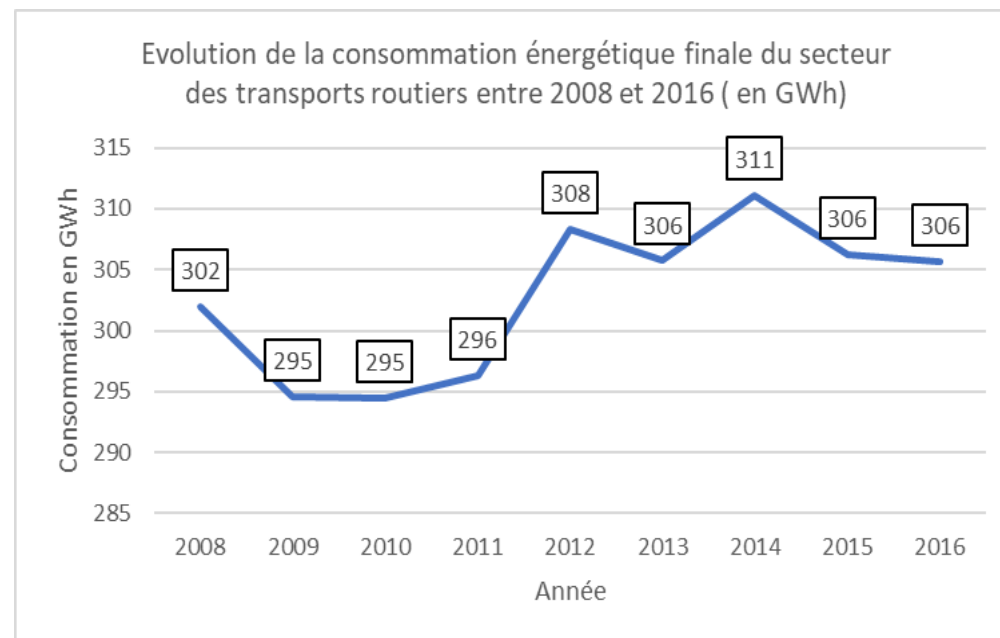
1. Consommation d'énergie

En 2016, 306 GWh ont été consommé par le secteur des transports, soit 25% de la consommation énergétique finale.

La consommation énergétique du secteur des transports a augmenté de 1% entre 2008 et 2016.

La hausse du prix du carburant en 2009 s'est traduit par une baisse de la consommation énergétique cette année-là.

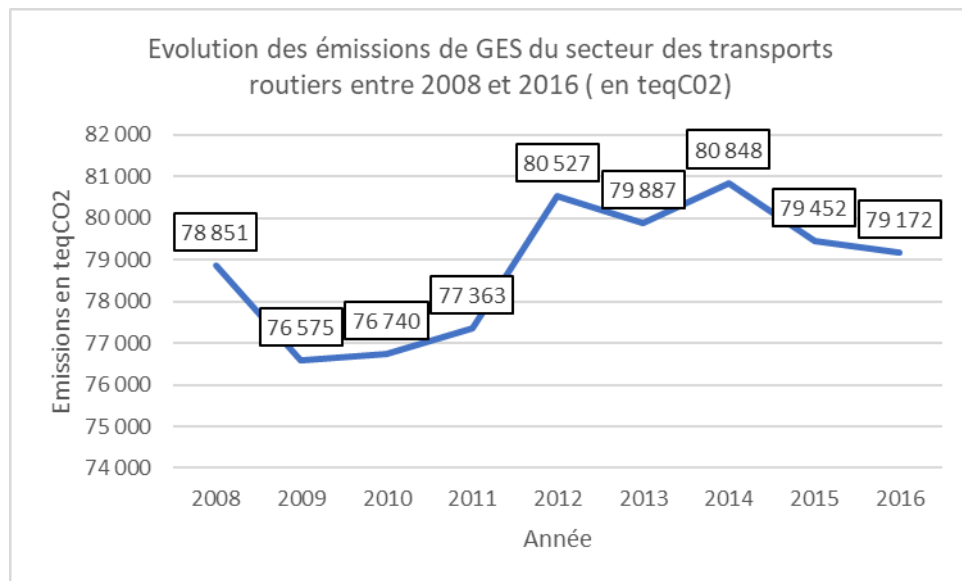
En 2016, la quasi-totalité de l'énergie consommée par les transports routiers provient des produits pétroliers.



Evolution de la consommation énergétique (Source BASEMIS)

2. Emissions de GES

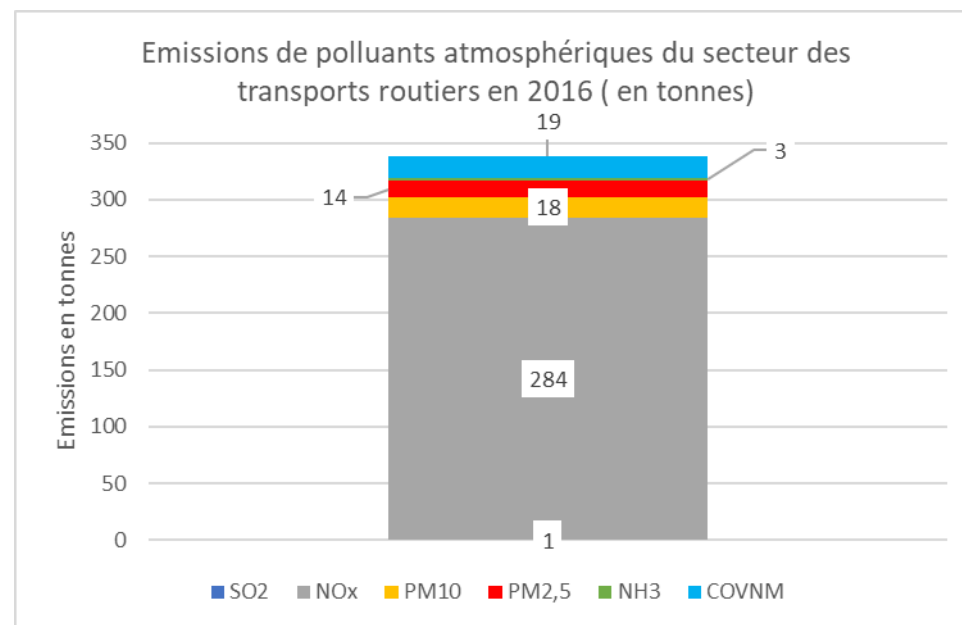
Le secteur des transports routiers a émis 79 172 t_{eq}CO₂ de GES, soit 15% des émissions du territoire. Les émissions de GES ont augmenté de 0.4% entre 2008 et 2016.



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

3. Emissions de polluants atmosphériques

Le secteur des transports routiers a émis 339 tonnes de polluants atmosphériques en 2016, soit 9% des émissions du territoire. Les émissions majoritaires sont celles de NO_x. Le secteur des transports routiers est responsable de 48 % des émissions de NO_x du territoire.



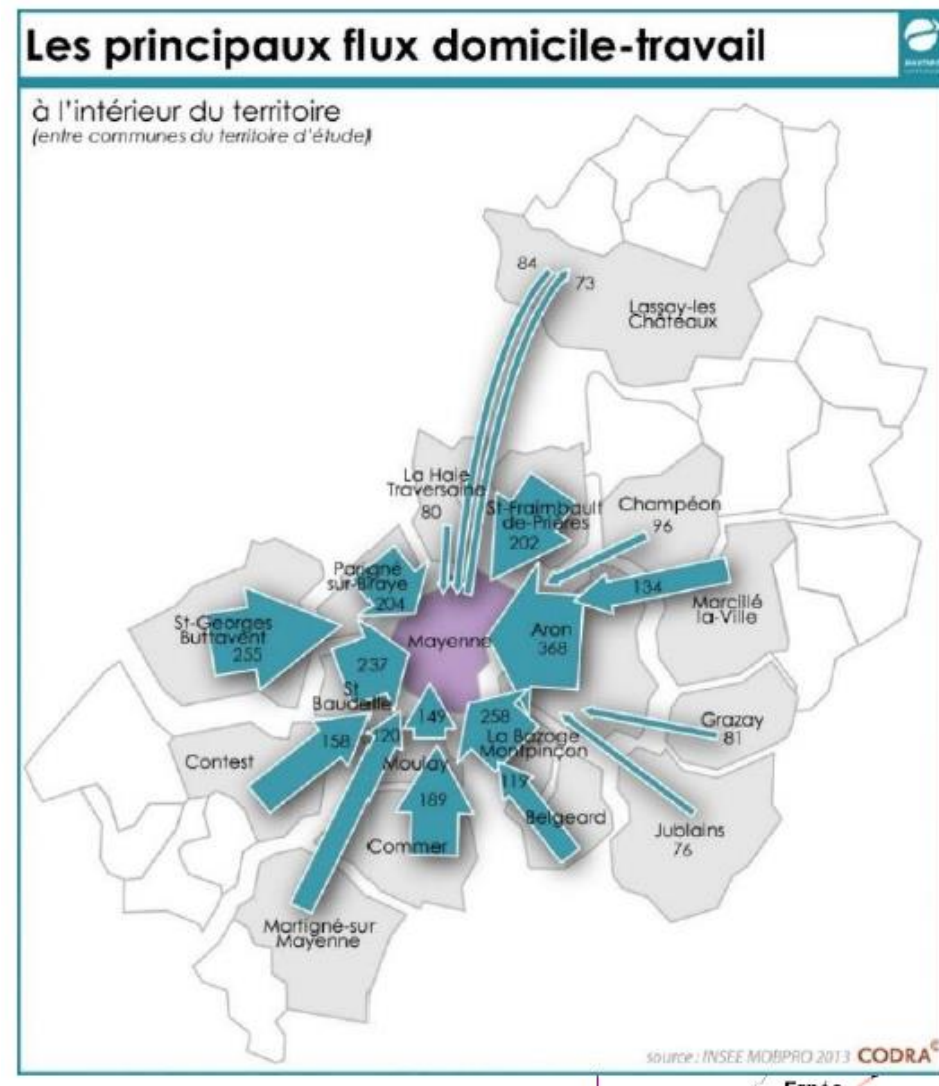
Emissions de polluants en 2016 (Source BASEMIS)

4. Éléments de contexte

➤ Des déplacements domicile/ travail élevés

La majorité des actifs présents sur le territoire ne travaillent pas au sein de leur commune de résidence. L'agglomération de Mayenne capte la majorité des flux domicile-travail en destination et en provenance de l'ensemble du territoire. Parmi eux, ce sont chaque jour, près de 5 800 personnes qui effectuent un trajet pendulaire depuis les communes de Mayenne Communauté vers la ville de Mayenne (Source : diagnostic SCOT).

Près de la moitié de ces déplacements concernent les territoires les plus proches : 23,2 % des flux domicile-travail à destination ou en provenance du pôle de Mayenne se font depuis ou vers des communes de la première couronne, tandis que 22,7 % concernent le reste de l'aire urbaine. 63 % des actifs de 15 ans ou plus travaillent en dehors de leur commune de résidence (INSEE 2015).



Les principaux flux domicile – travail (Source SCOT)

➤ La Mayenne, un département rural

La majorité des déplacements se font en voiture. La ruralité du territoire et ses caractéristiques actuelles rendent plus aisé l'utilisation de la voiture au détriment des déplacements doux (marche et vélo) et des transports en commun. 90% des ménages possèdent au moins une voiture (INSEE 2015).

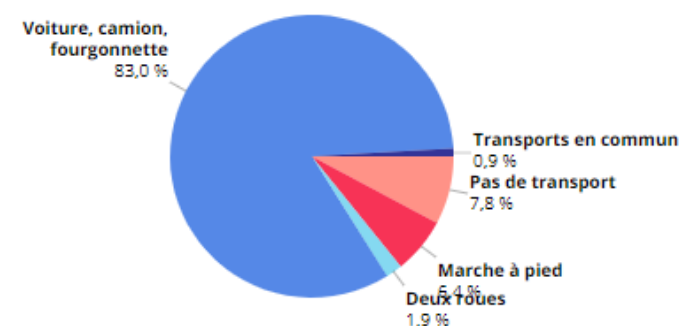
5. Enjeux

La mobilité durable constitue un enjeu primordial considérant le poids représenté par les transports dans l'émission de NOx (48 %) sur le territoire.

Les progrès technologiques et la réglementation en termes de rejets atmosphériques seuls, ne suffiront pas à atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques.

Les enjeux de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques sont alors territoriaux et s'articulent autour de plusieurs axes.

ACT G2 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2015



Champ : actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi.
Source : Insee, RP2015 exploitation principale, géographie au 01/01/2017.

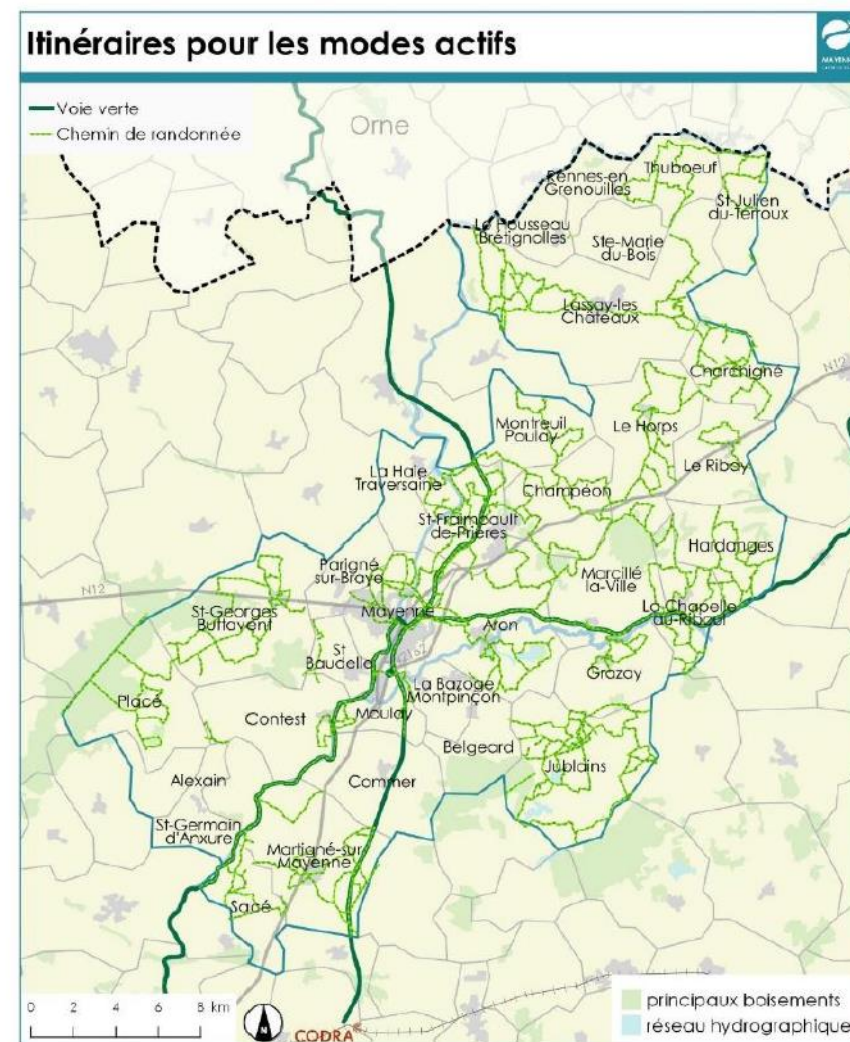
Part des moyens de transport pour se rendre au travail en 2015 (Source INSEE)

➤ Déplacements doux

Le territoire dispose d'atouts majeurs pour valoriser les modes de déplacement doux :

- Une topographie favorable avec de faibles reliefs (sauf sur la commune de Mayenne, où les dénivelés sont plus importants),
- Un patrimoine paysager bocager agréable pour la promenade et propice aux déplacements en dehors du trafic routier,
- Des distances relativement faibles entre les bourgs des communes voisines, notamment entre la commune centre (Mayenne) et les communes de première couronne de l'agglomération (Parigné-sur-Braye, Moulay, Aron, etc.), dont les centres-bourgs respectifs se trouvent tous à moins de 4 km de celui de Mayenne.

Deux grandes voies vertes permettent de traverser le territoire de Mayenne Communauté.

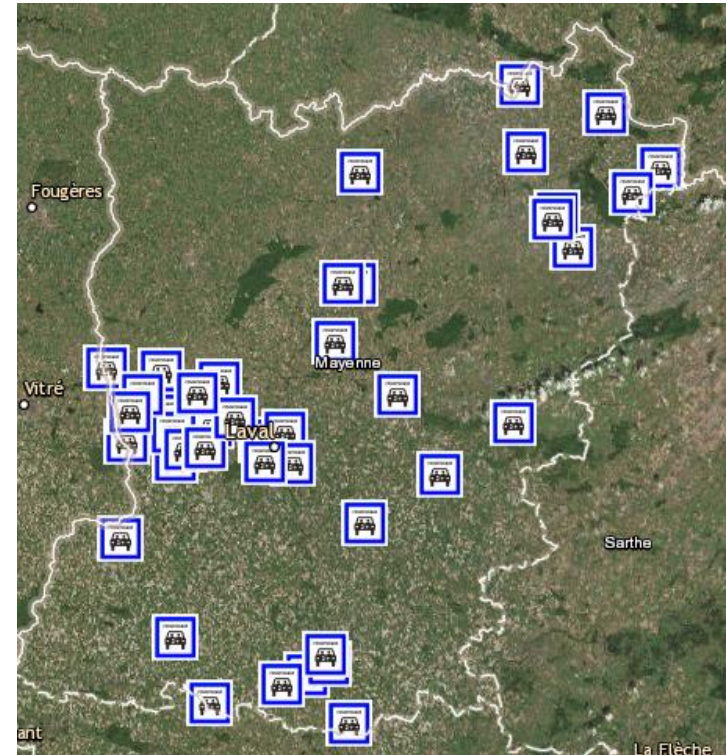


Itinéraires pour les modes actifs (Source SCOT)

➤ Le covoiturage

La dépendance à la voiture est d'autant plus forte que la majorité des conducteurs sont généralement seuls durant leur trajet. Afin de favoriser la pratique du covoiturage et augmenter le taux d'occupation des véhicules, des aires de covoiturage ont été développées par le département.

Deux aires sont présentes sur le territoire : Martigné sur Mayenne et à Contest. Une réflexion est également en cours à l'échelle départementale afin de proposer une unique application aux covoitureurs.



Aires de covoiturage en Mayenne (Source : CD53)

➤ Mobilité électrique

48 bornes de recharges (22 KVA) pour véhicules électriques sont actuellement déployées sur l'ensemble du département.

Un maillage départemental a été mis en place pour développer l'électromobilité sur le territoire. L'implantation des bornes sur le département de la Mayenne s'est faite en tenant compte de plusieurs critères comme le taux de fréquentation de la borne, les principaux axes routiers privilégiés par les automobilistes, l'environnement sécurisant, la proximité des commerces, services et équipements.

Au cours du premier semestre 2019, 7 bornes de recharges rapides (50 kVA) devraient venir augmenter ce maillage.

*Déploiement des bornes de recharges pour véhicules électriques en Mayenne
(Source : Territoire d'énergie Mayenne)*



➤ La mobilité gaz

86 stations GNV devraient être mises en place d'ici 2030, dont 5 en Mayenne.

La mise en place d'une station GNV à Mayenne pour les transporteurs est actuellement à l'étude.

➤ Le télétravail

Le développement du télétravail pourrait également être envisagé. En effet, afin d'accompagner l'évolution technologique, le Conseil Départemental s'est engagé en 2008, dans un programme pluriannuel d'équipements et de déploiement du haut débit. Il souhaite ainsi garantir à tous les foyers mayennais un accès à l'internet Haut Débit.

Cependant, plusieurs communes du territoire énoncent des problèmes relatifs à cet accès. D'autres villages bénéficient du Haut Débit au centre-bourg mais se dilue ensuite dans le reste de la commune : Charchigné, Hardanges, Lassay-les-Châteaux, Martigné-sur-Mayenne, Sacé.

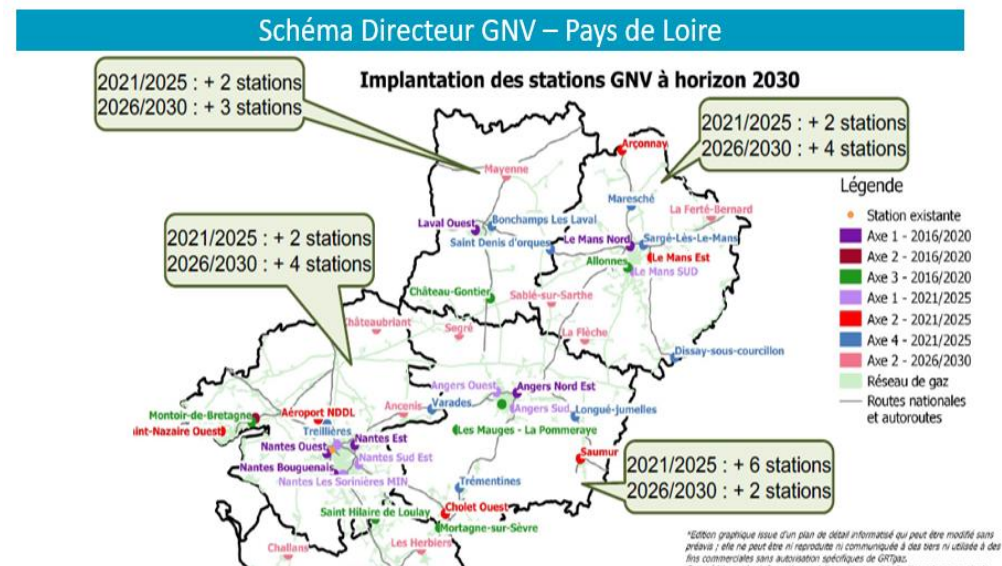
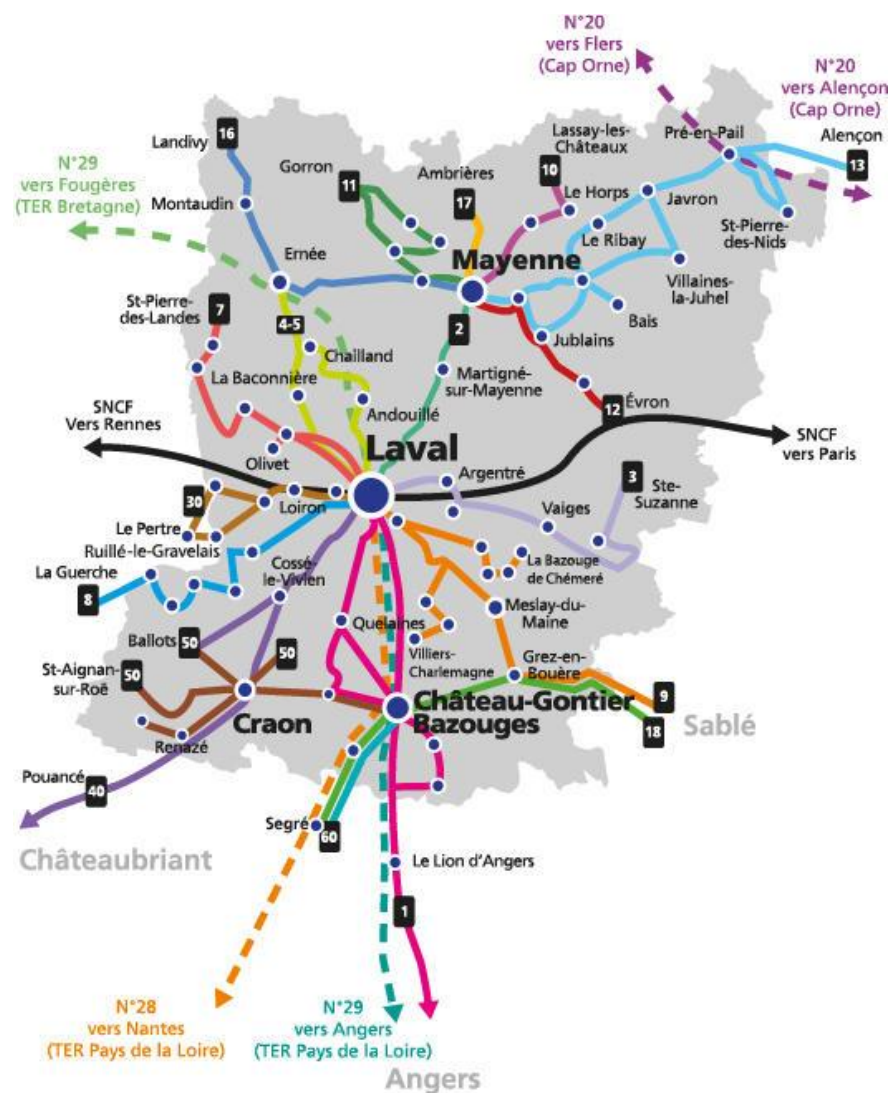


Schéma directeur GNV Pays de la Loire. Source : GRDF

➤ **Un réseau de transports en commun à développer**

Le réseau de transports en commun Pégase traverse le territoire via quatre lignes qui ne desservent pas toutes les communes.

Concernant le train, la gare la plus proche se situe à Laval et permet, en TGV de rejoindre Paris en 1h30 et Rennes et le Mans en 30 mn ou 1h (TGV ou TER).



Carte du réseau Pégase (Source CD53)

C. Secteur de l'industrie

1. Consommation d'énergie

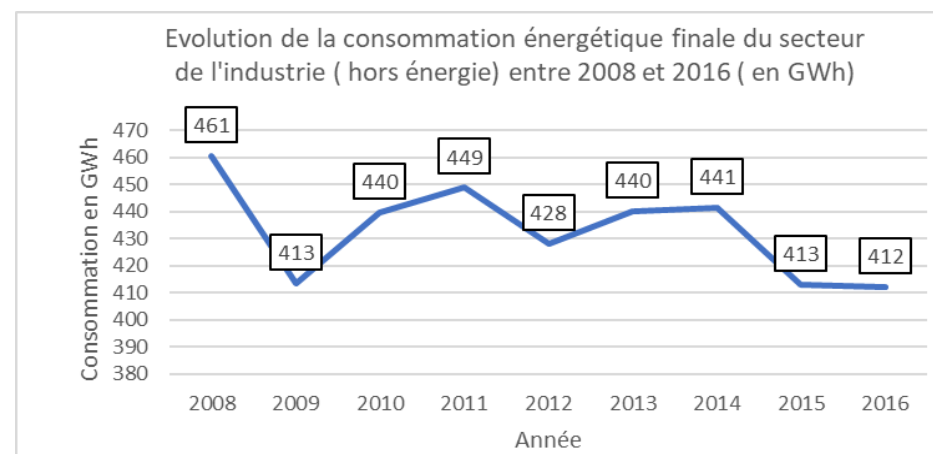
Le secteur de l'industrie a consommé 412 GWh en 2016, soit 34% de la consommation énergétique finale du territoire. La consommation d'énergie de ce secteur a diminué de 10% en 2008 et 2016.

Les variations des consommations semblent plutôt liées au contexte économique.

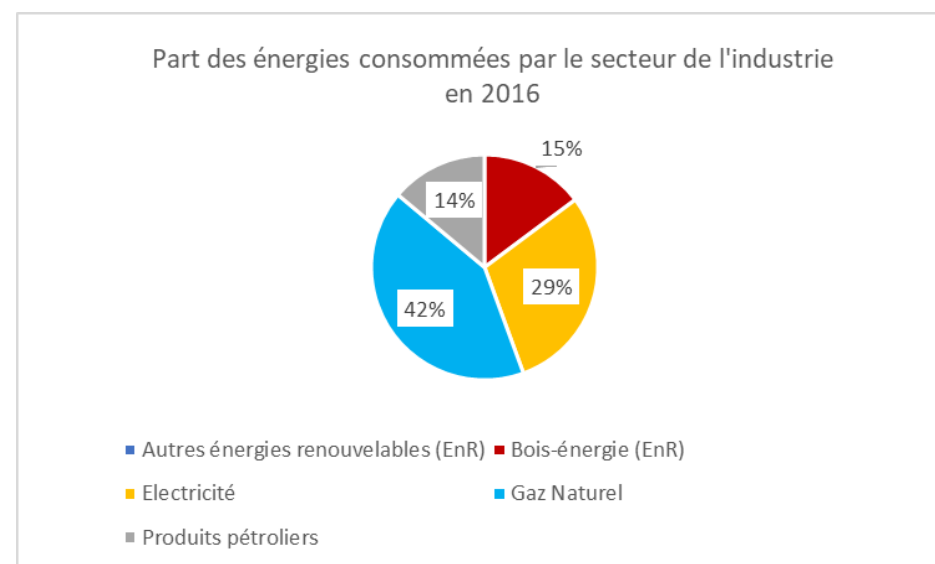
Entre 2008 et 2012 les émissions du secteur ont chuté régulièrement, sûrement en raison de difficultés économiques. En effet, en 2009, le produit intérieur brut (PIB) a reculé de 2,2% sur l'année, la plus forte baisse depuis l'après-guerre, selon les chiffres de l'Insee.

Le pic de 2013 est vraisemblablement lié à l'effet combiné d'un regain d'activités et de conditions climatiques plus clémentes.

Le mix énergétique du secteur de l'industrie se répartit entre le gaz naturel (42%), l'électricité (29%), le bois énergie (15%) et les produits pétroliers à 14%.



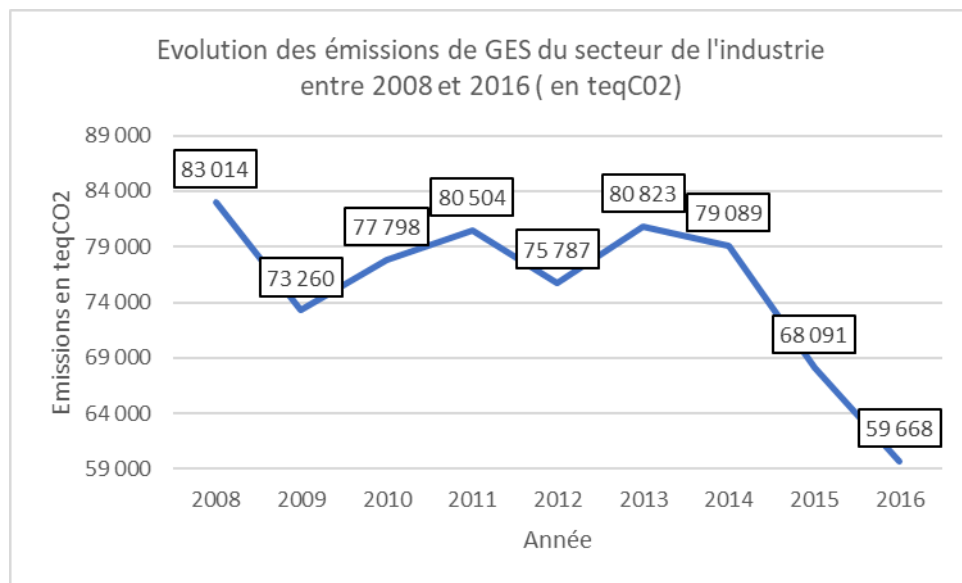
Evolution de la consommation énergétique (Source BASEMIS)



Mix énergétique en 2016 (Source BASEMIS)

2. Emissions de GES

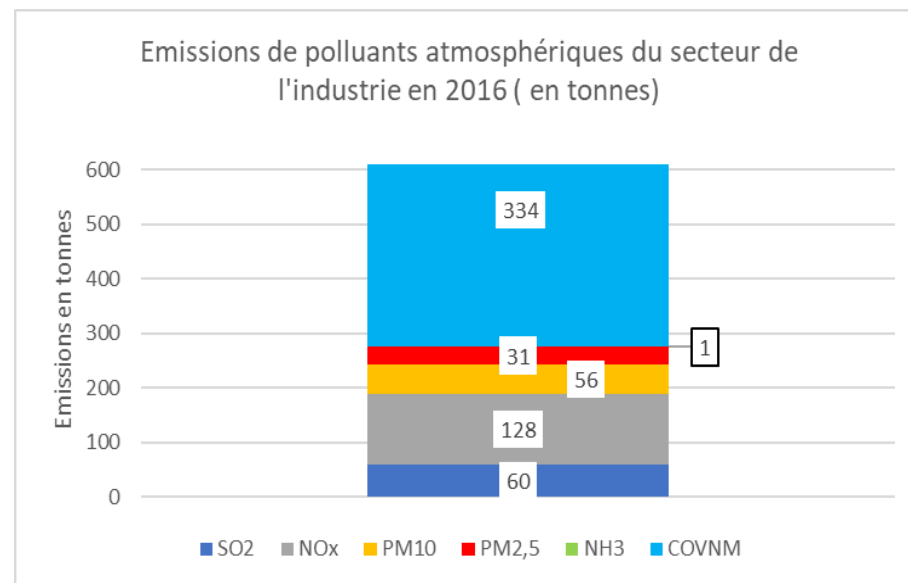
Le secteur de l'industrie a émis 59 668 t_{eq}CO₂ de GES soit 11% des émissions du territoire. Ces émissions ont diminué de 28% entre 2008 et 2016.



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

3. Emissions de polluants atmosphériques

Le secteur de l'industrie a émis 607 tonnes de polluants atmosphériques. Ce secteur est responsable de 76% des émissions de SO₂ et de 60% des émissions de COVNM.



Emissions de polluants en 2016 (Source BASEMIS)

4. Les enjeux

Les actions d'économies d'énergies sont essentiellement liées à des mesures d'efficacité énergétique tout en conservant un maintien de l'activité économique

D. Secteur agricole

1. Consommation énergétique

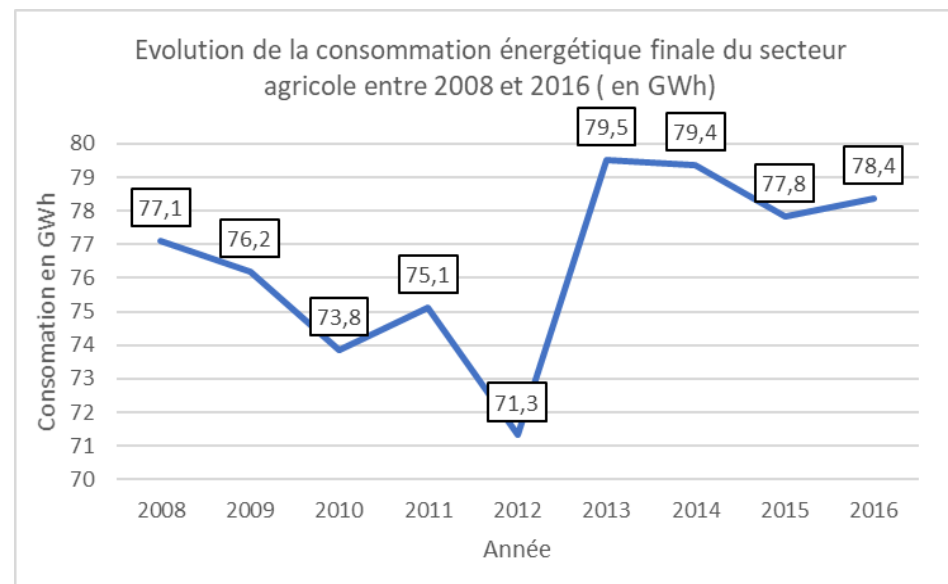
Le secteur agricole a consommé 78 GWh en 2016 soit 6% des consommations énergétiques finales du territoire.

En France, les consommations d'énergie du secteur correspondent à 54 % aux engins agricoles.

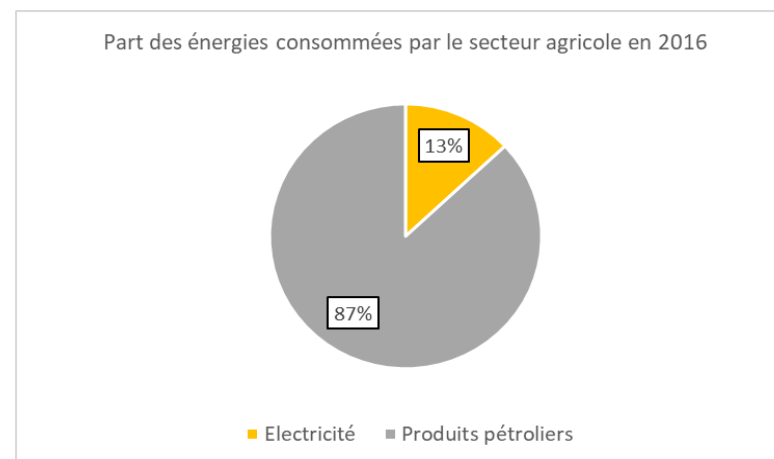
Le deuxième poste de consommation est le chauffage des bâtiments.

La consommation énergétique du secteur agricole a augmenté de 2% entre 2008 et 2016.

Le secteur agricole consomme majoritairement de l'énergie sous forme de produits pétroliers.



Evolution de la consommation énergétique (Source BASEMIS)



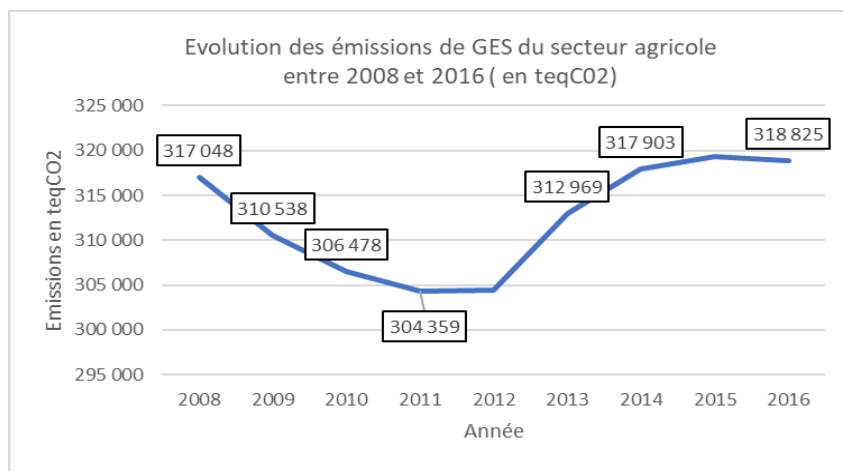
Mix énergétique en 2016 (Source BASEMIS)

2. Emission de GES

En 2016, le secteur agricole a émis 318 825 teqCO₂ de GES, soit 61% des émissions du territoire. L'agriculture émet :

- Du méthane (CH₄) : pouvoir réchauffant 28 fois plus grand que le CO₂ du fait de la fermentation entérique,
- Du protoxyde d'azote (N₂O) : du fait de l'épandage des engrais azotés minéraux et organiques.

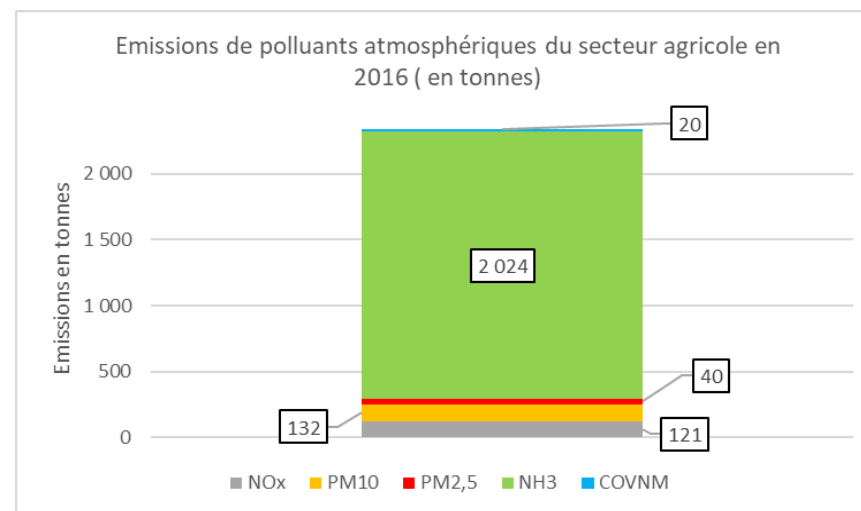
Ces émissions ont augmenté 0.6% entre 2008 et 2016. Elles sont essentiellement d'origine non énergétique.



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

3. Emission de polluants atmosphériques

Le secteur agricole a émis 2337 tonnes de polluants atmosphériques en 2016, majoritairement sous forme de NH₃. L'ammoniac (NH₃) est un composé chimique émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures. Le secteur agricole est responsable de 99% des émissions de NH₃, 51 % des émissions de PM₁₀, 20% des émissions de NO_x, 30% des émissions de PM_{2.5}.



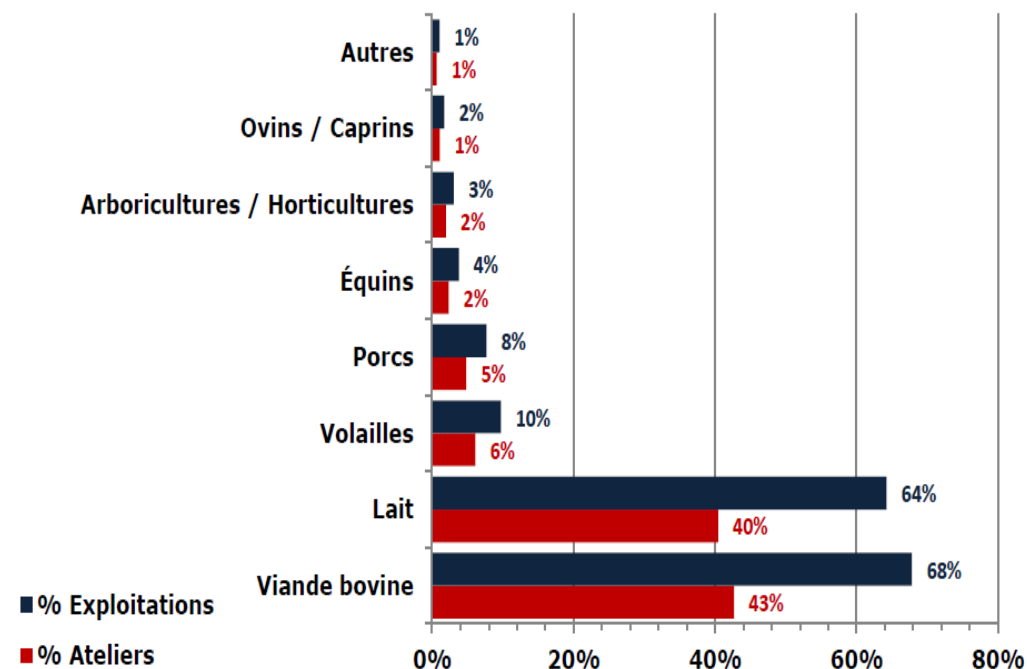
Emissions de polluants en 2016 (Source BASEMIS)

4. Éléments de contexte

Selon le recensement réalisé dans le cadre du PLUi en 2017, Mayenne Communauté compte 587 exploitations. 75 % de Mayenne Communauté est occupée par des terres agricoles (RPG 2014), soit 46 420 hectares.

A l'image de l'agriculture mayennaise, l'agriculture sur Mayenne Communauté se caractérise par l'élevage bovin, en productions de race à viande et race laitière. Les ateliers volailles et porcs représentent aussi une part non négligeable des exploitations de la Communauté de communes (21 %). On trouve aussi des ateliers équins, ovins/caprins, arboricoles et horticoles...

Du fait du bon potentiel des sols et du climat favorable, le maïs fourrage et les prairies cultivées sont très présentes sur le territoire, d'où une production en vache laitière majoritaire, production très émettrice de méthane.



Ateliers et productions ; Mayenne Communauté ; février 2017

Ateliers et productions sur le territoire

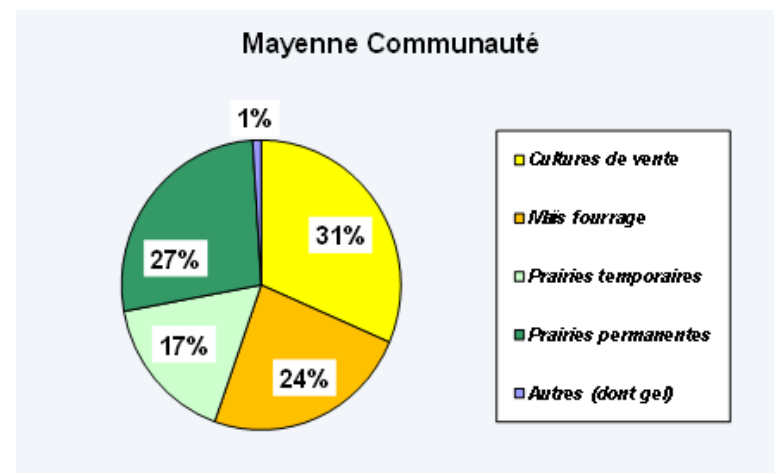
(Source : diagnostic agricole PLUi)

5. Les enjeux

L'agriculture est directement concernée par le changement climatique. D'un côté, elle contribue au réchauffement de la planète, via les émissions de GES mais, en contrepartie, elle constitue, avec le secteur forestier, un potentiel important de stockage de carbone, via la photosynthèse et le piégeage de carbone dans les sols.

C'est le secteur qui sera le plus impacté par les évolutions du climat (diminution des rendements, restrictions d'eau...). Il est donc nécessaire d'accompagner le secteur agricole dans la transition énergétique du territoire.

De plus, le territoire est confronté aux problématiques du renouvellement des exploitants agricoles et de la reprise des exploitations. Il semble que le maintien d'une agriculture de qualité favorisant les circuits courts et la vente directe soit un enjeu pour le territoire.



Assolement sur le territoire (Source PAC 2010)

E. Secteur des déchets

1. Consommation d'énergie

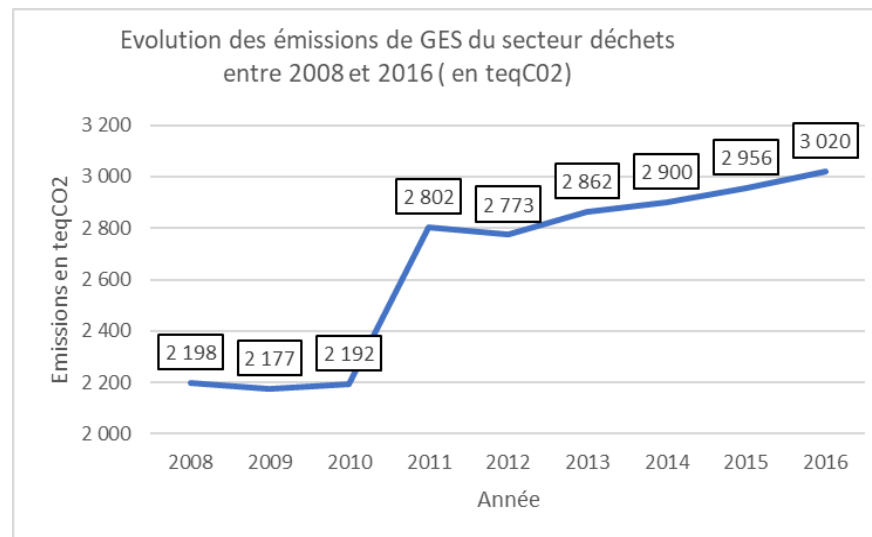
La consommation énergétique du secteur des déchets est négligeable par rapport aux autres secteurs d'activités.

2. Emissions de GES

Le secteur des déchets à émis 3 020 teqCo2 de GES en 2016, soit 0.7% des émissions du territoire. Ces émissions ont augmenté de 37% entre 2008 et 2016.

3. Emissions de polluants atmosphériques

Le secteur des déchets à émit 13 tonnes de polluants atmosphériques, essentiellement sous forme de NH3 (11 tonnes).



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

4. Contexte

Depuis le 1er janvier 2003, le Département de la Mayenne exerce la compétence du traitement des ordures ménagères.

Le département s'est lancé dans une démarche de réduction et de meilleure gestion des déchets, reconnue en 2014 par le label du Ministère de l'écologie « territoire zéro déchet, zéro gaspillage ».

Afin de prolonger la tendance à la baisse des ordures ménagères résiduelles collectées, la Communauté de communes a mis en place une redevance incitative en 2018.

En taxant l'enlèvement des OMR en fonction du volume jeté, elle encourage leur réduction à la source et incite à pratiquer le tri, le recyclage, le compostage, etc.

5. Enjeux

L'enjeu concerne la poursuite de la réduction des déchets, et d'encourager les pratiques de tri et de réemploi.

E. Branche énergie

1. Consommation d'énergie

La consommation d'énergie de la branche énergie est négligeable par rapport aux autres secteurs considérés.

2. Emissions de GES

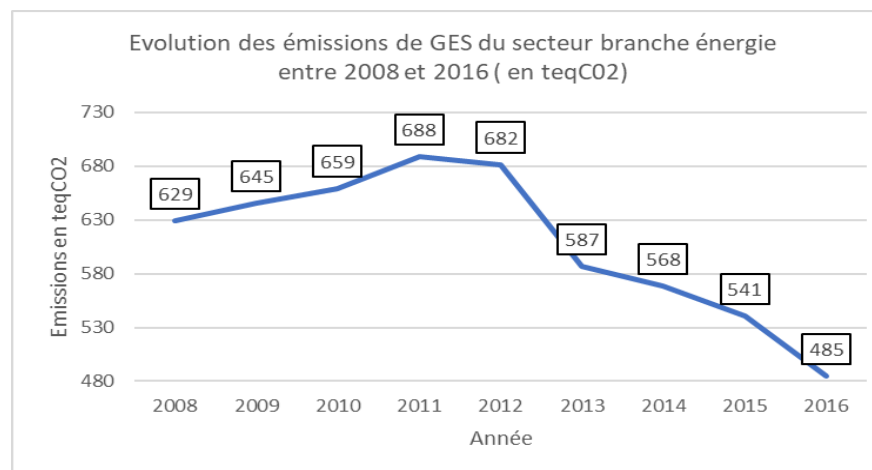
Le secteur de la branche énergie a émis 485 teqco2 en 2016, soit 0.1% des émissions du territoire. Ces émissions ont diminué de 23% entre 2008 et 2016.

3. Emissions de polluants atmosphériques

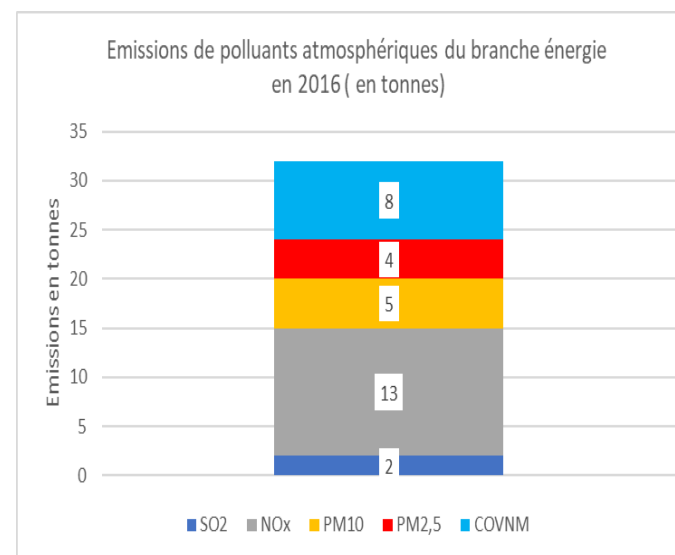
Le secteur branche énergie a émis 32 tonnes de polluants atmosphériques, majoritairement sous forme de Nox (13 tonnes). Cependant, ces émissions sont négligeables à l'échelle du territoire.

4. Enjeux

Au vu des résultats précédents, l'enjeu pour le territoire consiste à poursuivre le développement de la production d'énergie renouvelable, tout en limitant l'impact environnemental.



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)



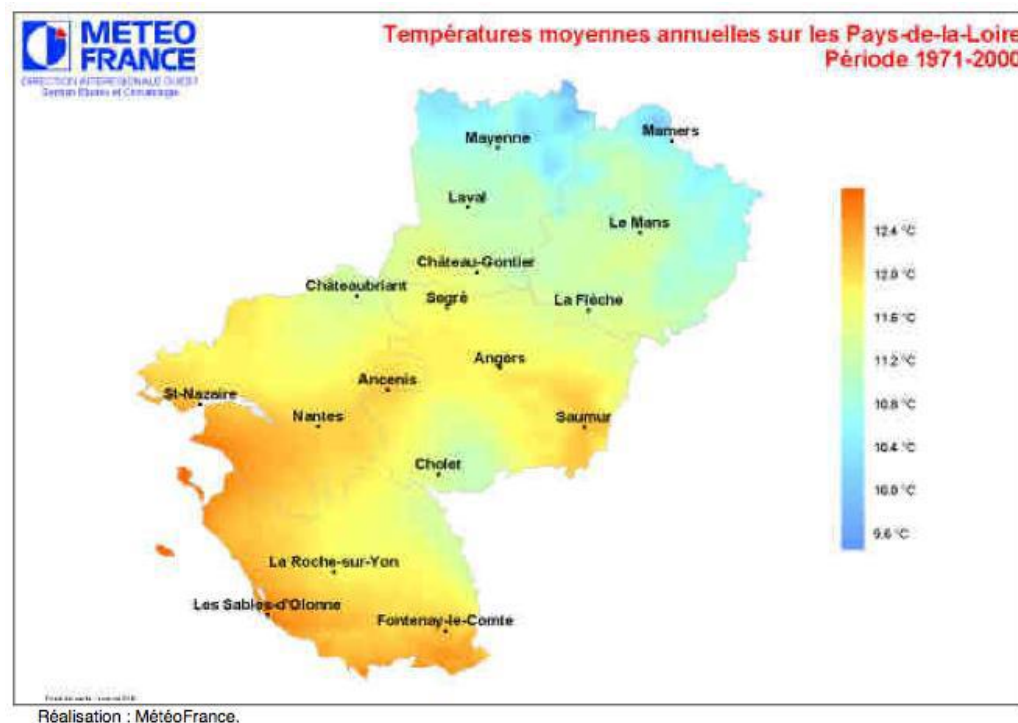
Emissions de polluants en 2016 (Source BASEMIS)

XI. Vulnérabilité du territoire au changement climatique

A. Changement climatique attendu

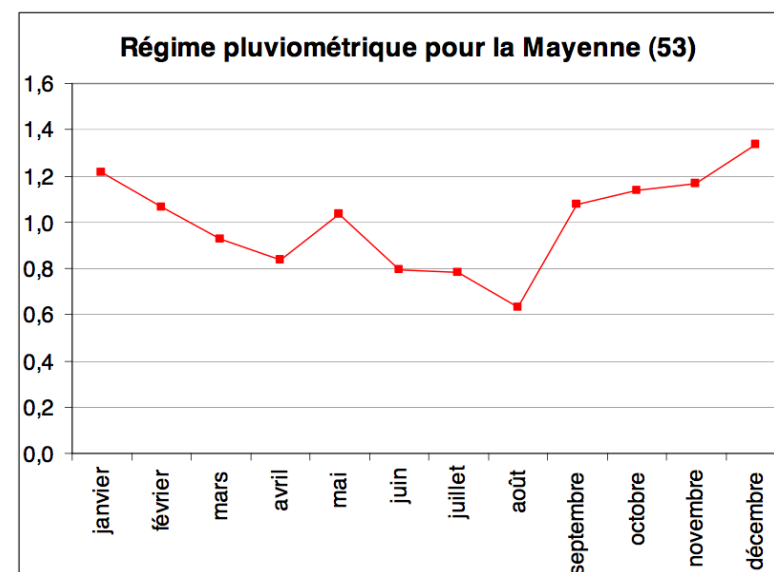
1. Climat actuel

On observe en Mayenne un climat océanique altéré, caractérisé par une température moyenne assez élevée (12,5°C), un nombre de jours de froids faible (entre 4 et 8 par an) et chauds soutenu (entre 15 et 23 par an). (Source ORACLE)



Températures moyennes annuelles sur les Pays de la Loire (période 1971-2000).

En Mayenne, la pluviométrie est relativement abondante et étalée sur toute l'année, et plus importante dans le nord du département (900 à 1000 mm par an). En été, les précipitations y sont parmi les plus élevées à l'échelle régionale (150 à 180 mm). L'ensoleillement est de 1 700 heures par an.



Réalisation : Sylvain Loyer (CRPF PDL), 2008. Source : MétéoFrance – Auréthy.

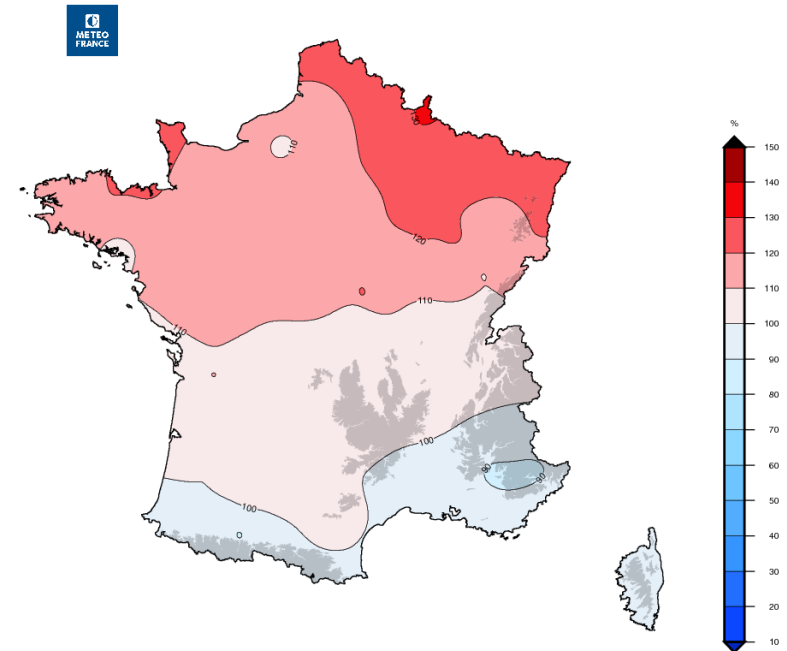
*Régime pluviométrique océanique altéré du département de la Mayenne
(Source : Météo France)*

Rapport à la moyenne annuelle de référence 1991-2010 de la durée
d'ensoleillement
France

2018

L'ensoleillement cumulé sur l'année 2018 est proche des normales pour le sud de la France, mais a été excédentaire de plus de 10 % sur la moitié nord.

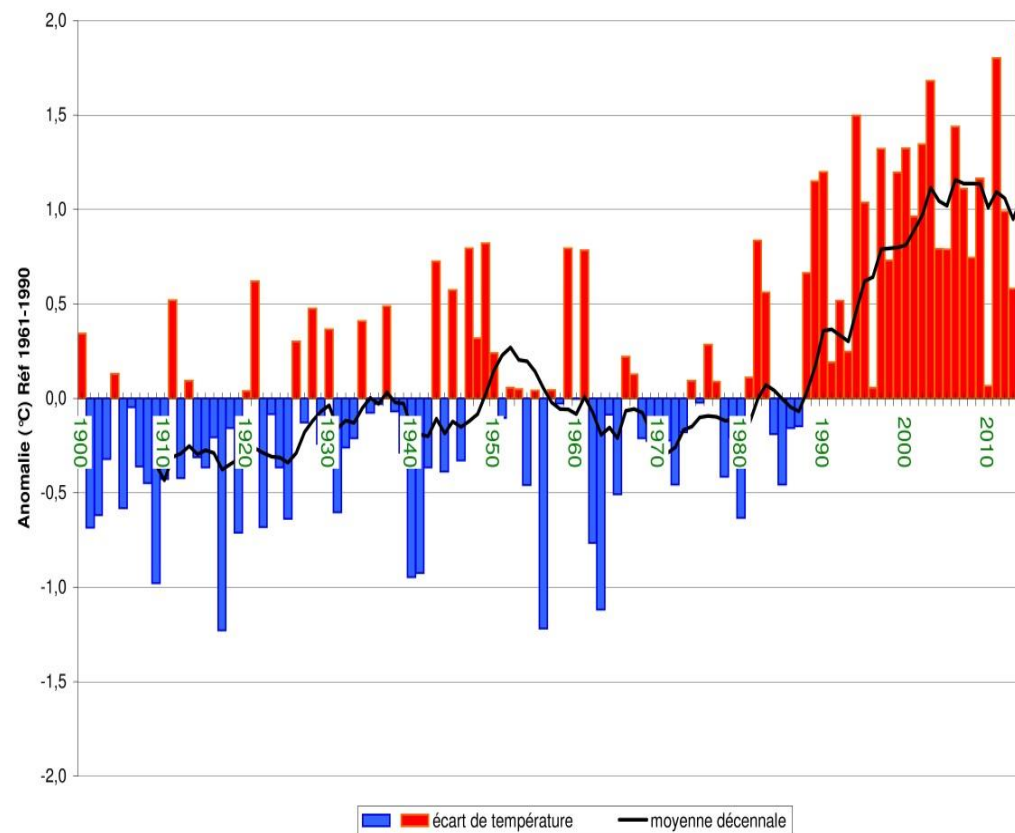
Le bilan provisoire établi par météo France fait de 2018 l'année la plus chaude en France métropolitaine depuis le début des mesures en 1900, devant 2014 (+1,2 °C) et 2011 (+1,1 °C).



Durée d'ensoleillement en 2016 (Source météo France)

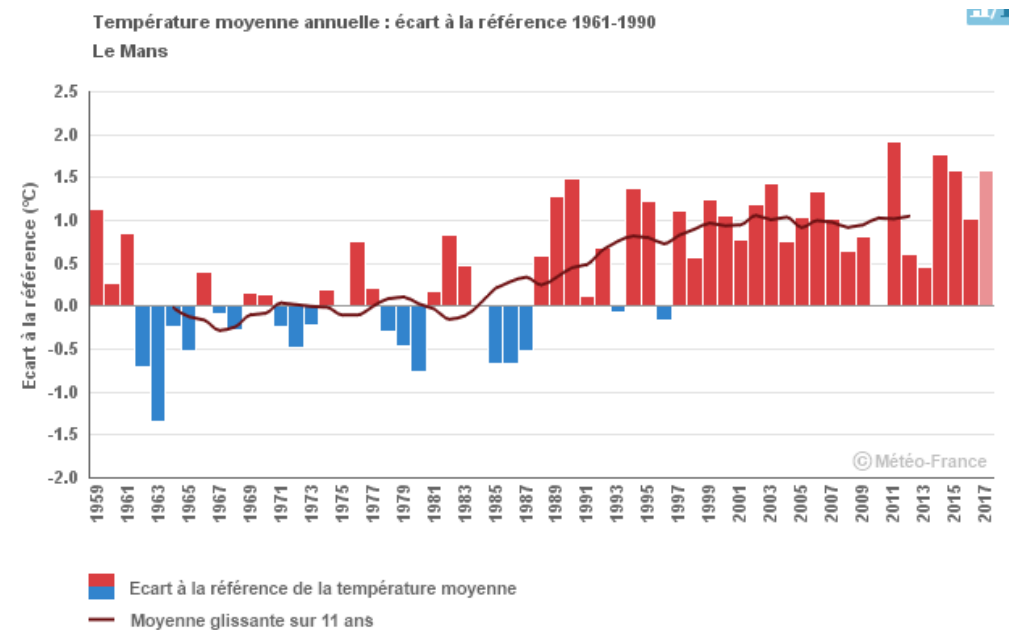
2. Exposition passée

Au cours du siècle passé, on observe une hausse des températures moyennes en France, qui s'accélère depuis 1980. Sur la période 1951-2000, on observe une diminution du nombre de jours de gel en hiver et une augmentation du nombre de jours où la température dépasse 25 °C en été.



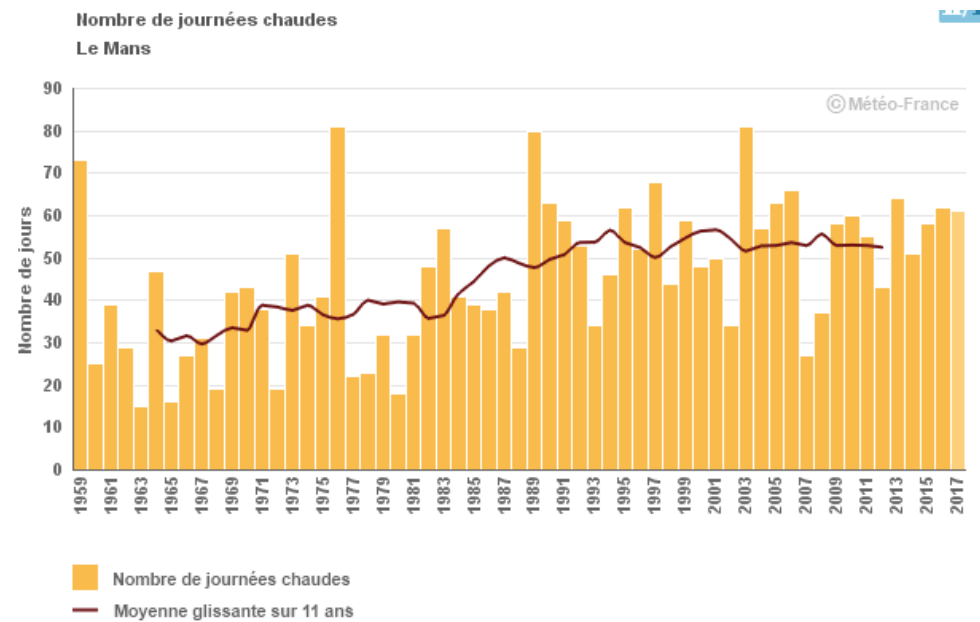
Evolution des températures en France métropolitaine depuis 1901- écarts à la moyenne de référence 1961-1990 (Source : Météo France)

En région Pays de la Loire, on observe une hausse des températures moyennes de 0,3°C par décennie sur la période 1959-2009, avec une accentuation du réchauffement depuis les années 1980.



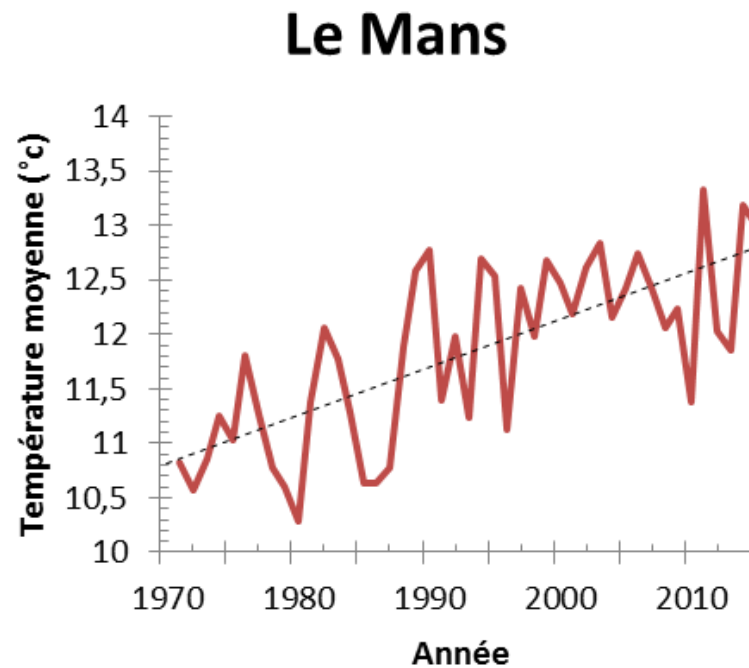
*Températures moyennes annuelles et écarts à la référence 1961-1990
enregistrées à la station du Mans (Source : Climat HD).*

En revanche, on observe peu ou pas d'évolution des précipitations et des épisodes de sécheresse.



Nombres de journées chaudes enregistrées à la station du Mans entre 1959 et 2017 (Source : Climat HD)

L'évolution de la température moyenne observée à la station du Mans depuis 1971 montre une augmentation des températures de $+0,44^{\circ}\text{C}$ par décennie soit $+1,94^{\circ}\text{C}$ en 44 ans.



Evolution des température station du Mans (Oracle, édition 2018)

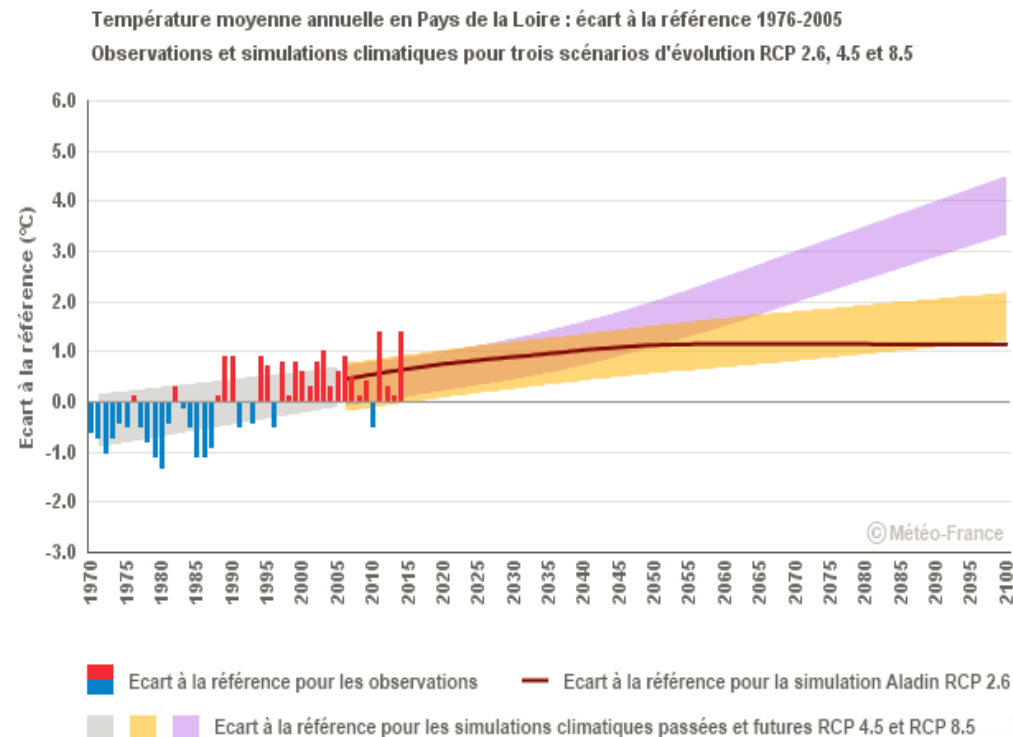
3. Climat futur

L'outil Climat Futur de Météo France prévoit une poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle en Pays de la Loire, quel que soit le scénario envisagé (avec ou sans politique énergétique).

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré.

Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂).

Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100.

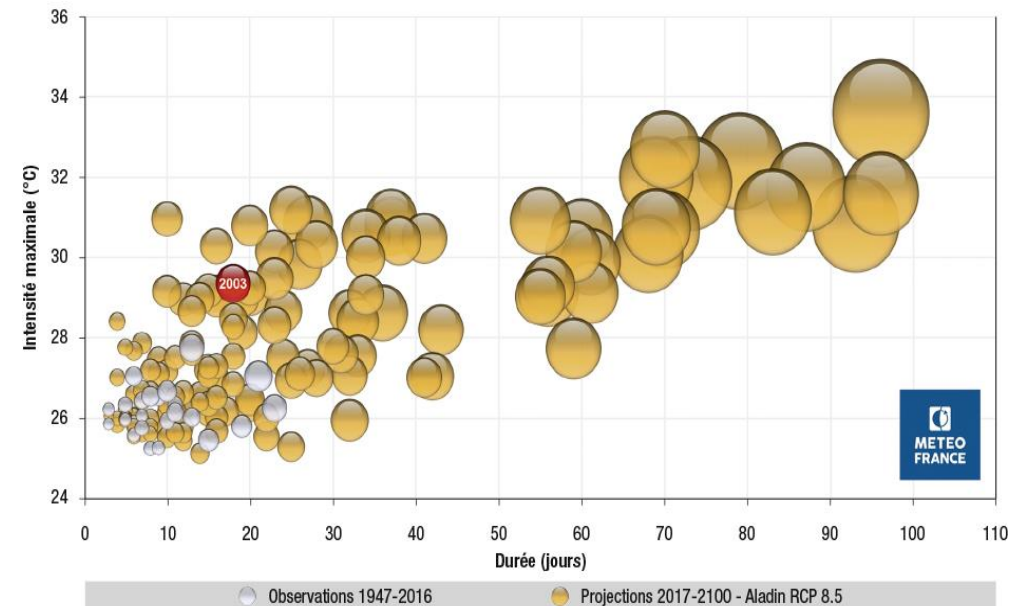


Températures moyennes annuelles en Pays de la Loire

Les projections climatiques prévoient également une augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario.

Sur la première partie du XXI^e siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de

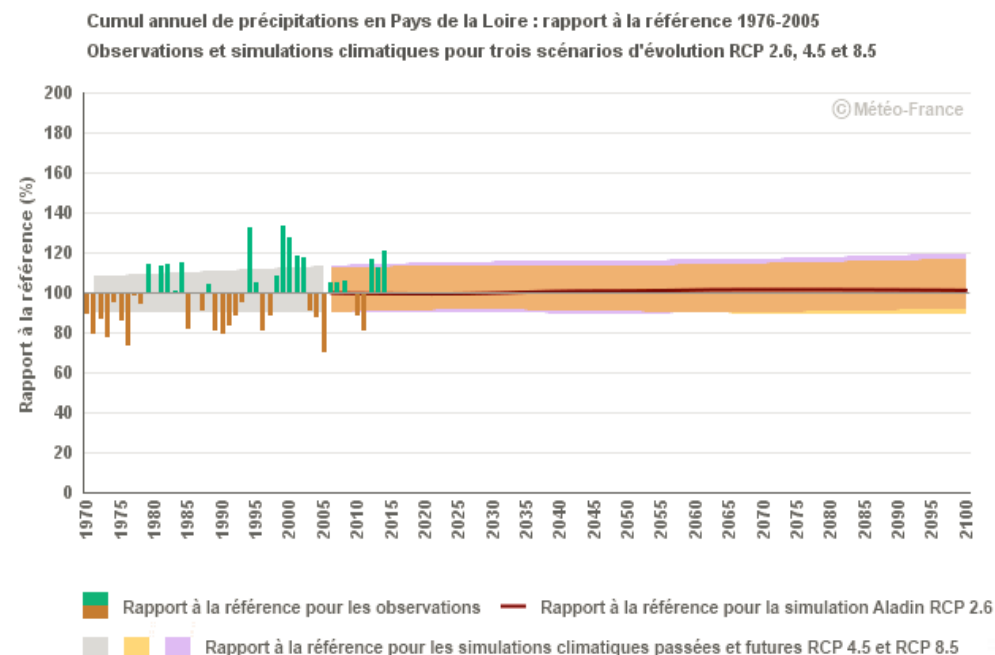
- 19 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂)
- De 51 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).



*Vagues de chaleur observées en France métropolitaine de 1947 à 2017 et
projections 2017-2100
(Source : Météo France)*

De plus, on observerait une poursuite de la diminution du nombre de jours de gel, mais peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle.

D'après l'étude ORACLE, édition 2018, la diminution du contenu en eau des sols n'est pas significative en Mayenne. Cependant, la forte variabilité inter annuelle ainsi que la période de mesure relativement courte (35 ans) peut expliquer les tendances non significatives observées contrairement aux autres départements de la région. Comme piste d'amélioration, l'étude Oracle propose de procéder à des analyses mensuelles afin de cibler les périodes les plus sensibles pour les plantes.



Cumul annuel des précipitations en Pays de Loire

(Source : Météo France)

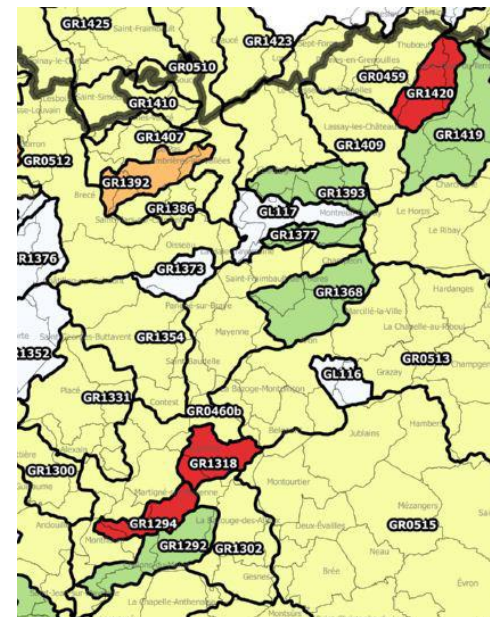
B. Impacts du changement climatique attendus sur le territoire

1. Eléments de contexte

La densité du réseau hydrographique, des milieux humides associés et des plans d'eau se traduit par une omniprésence de l'eau dans le paysage, caractéristique du territoire. Cette forte présence des eaux de surface induit un risque accru de pollution diffuse (d'origine agricole notamment) et nécessite donc une vigilance particulière

La majorité des masses d'eau du territoire présente un état écologique moyen au regard des critères fixés par la directive cadre sur l'eau (carte ci-contre).

Trois masses d'eau présentent en particulier un état mauvais.



État écologique des masses d'eau :

Données 2011-2012-2013 BV Loire Bretagne



Etat écologique des masses d'eau (Source SCOT)

2. Dégradation de la qualité des eaux

La réduction des précipitations et la plus grande répétition des épisodes de sécheresses auraient pour conséquence la réduction importante des débits d'étiage.

Les polluants agricoles sont les principaux facteurs de dégradation de la qualité des eaux sur le territoire. Ainsi, si les pluies sont plus rares en été, l'érosion et le lessivage seront moins intenses. Mais, si les étés sont plus secs, les molécules polluantes présentes dans les eaux de surface seront moins diluées. De plus, si les pluies sont plus rares et intenses en été, le sol pourra être plus imperméable, favorisant le ruissellement et les flux de polluants vers les eaux superficielles.

La diminution des débits d'étiages et la hausse des températures estivales risquent également d'entraîner un réchauffement et une stagnation des eaux de surface, favorisant le développement de microorganismes. La survie et le développement de microorganismes peut fortement impacter la qualité sanitaire des eaux (vecteurs de maladies, toxines, ...). En période de sécheresse, comme ce fut le cas en 2003, l'augmentation de la température de l'eau entraîne une surmortalité des poissons, ainsi

que le développement d'organismes microbiologiques potentiellement dangereux pour la santé humaine.

3. Apparition de conflits d'usages

Le rapport du CESER de 2016 indique qu'une diminution de la disponibilité de la ressource en eau sera probablement observée. Le rapport estime que « le niveau moyen minimum des cours d'eau pourrait ainsi baisser de 30% à 60% à l'horizon 2050, faisant des Pays de la Loire une des régions les plus impactées. La recharge des eaux souterraines pourrait quant à elle diminuer de 30%.

Avec les phénomènes de sécheresse, il existe un risque de hausse significative de la demande estivale en eau. Dans le cas d'une sécheresse comparable à celle de 2003, l'Agence de l'eau a mis en évidence une hausse des besoins pour l'ensemble des usages, atteignant jusqu'à 30% pour des prélèvements agricoles.

On risque ainsi de voir apparaître des conflits d'usage surtout en période estivale, pouvant avoir des impacts économiques importants (Agriculture, eau potable, loisir...).

5. Pistes d'actions

Le plan d'adaptation au changement climatique du bassin Loire Bretagne a été adopté le 26 avril 2018. Le plan présente quelques leviers d'actions pour réduire la vulnérabilité du territoire vis-à-vis de la ressource en eau :

- Limiter la stagnation des eaux : la limitation de la stagnation et de la hausse de température des eaux permettrait d'améliorer la qualité écologique, sanitaire et physico-chimique de la ressource.
- Limiter l'imperméabilisation et faciliter l'infiltration des eaux pluviales : en zone rurale, l'entretien et la plantation de la ripisylve et des haies sur les terrains en pente permet aussi de diminuer l'érosion et le lessivage. Les pratiques agricoles peuvent aussi être réfléchies (déplacements des machines agricoles perpendiculaire à la pente, structure du sol,
- Améliorer et diffuser la connaissance, sensibiliser aux économies d'eau : particuliers et professionnels peuvent encore diminuer le gaspillage d'eau grâce à des pratiques et des technologies plus économes en eau. Le choix de cultures et de pratiques économes en eau permettrait de limiter les besoins en eau de l'agriculture.

C. Impacts du changement climatique sur les risques naturels

1. Arrêtés de catastrophes naturelles

Le tableau suivant résume, par commune, le nombre de phénomènes d'inondation, parfois accompagnés de coulées de boue et/ou de mouvements de terrain, ayant fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, entre 1990 et 2014.

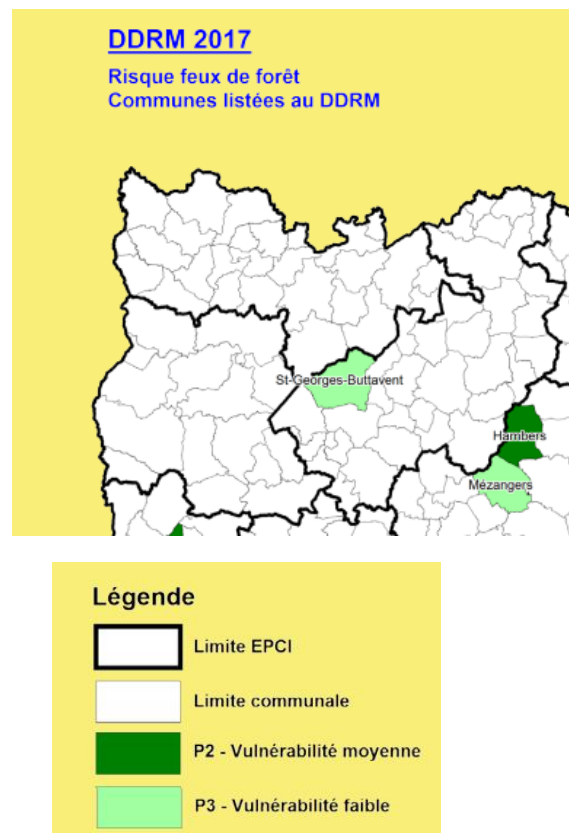
Alexain	5	Aron	6	La Bazoge-Montpinçon	1
Belgeard	1	Champéon	1	La Chapelle-au-Riboul	1
Charchigné	1	Commer	3	Contest	2
Grazay	2	La Haie-Traversaine	4	Hardanges	1
Le Horps	1	Le Housseau-Brétignolles	2	Jublains	2
Lassay-les-Châteaux	1	Marcillé-la-Ville	5	Martigné-sur-Mayenne	2
Mayenne	7	Montreuil-Poulay	1	Moulay	2
Parigné-sur-Braye	2	Placé	1	Rennes-en-Grenouilles	2
Le Ribay	1	Sacé	1	St-Baudelle	3
St-Fraimbault-de-Prières	1	St-Georges-Buttavent	5	St-Germain-d'Anxure	1
St-Julien-du-Terroux	2	Ste-Marie-du-Bois	1	Thuboeuf	2

Arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire

2. Risque de feux de forêt

➤ Éléments de contexte

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs de Mayenne, le territoire n'est pas exposé au risque de feux de forêt.



Risque de feu de forêt (Source : DDT 53)

➤ Conséquences du changement climatique

Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation attendue des températures et de la durée et de l'intensité des sécheresses, devrait se traduire par un accroissement important de ce risque. En effet, l'assèchement des sols ainsi que de la végétation augmentent la probabilité des départs de feu.

Une étude menée par météo France en 2010 montre l'impact du changement climatique sur l'indice forêt météo (IFM), qui estime le danger météorologique de feux de forêts. En France, la valeur moyenne de l'IFM a augmenté de 18 % entre la période 1961-1980 et la période 1989-2008. À l'horizon 2040, l'IFM moyen devrait progresser de 30 % par rapport à la période 1961-2000. De plus, certaines simulations montrent que cette augmentation pourrait atteindre jusqu'à 75 % d'ici 2060.

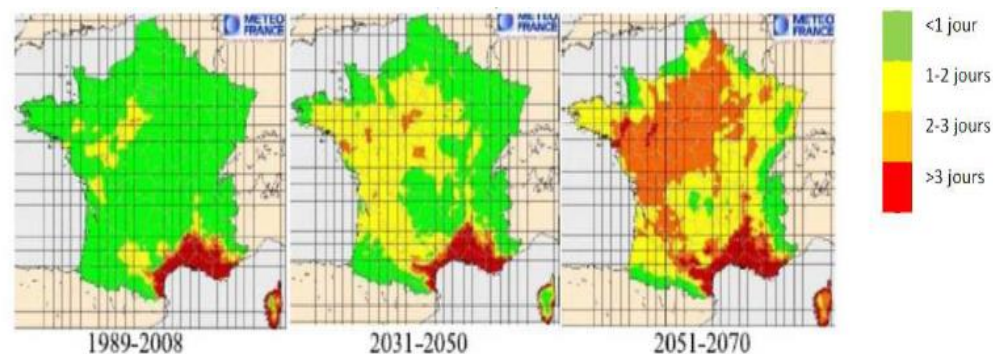


Figure 19 : Nombre de jours où l'Indice Forêt Météo est supérieur à 14

Source : Mission Interministérielle sur l'extension des zones sensibles aux feux de forêt, 2010

Evolution de l'indice forêt météo

(Source : Mission Interministérielle sur l'extension des zones sensibles aux feux de forêt)

De ce fait, une année comme 2003 deviendrait la norme en matière de danger météorologique de feux de forêts. Les simulations réalisées montrent que l'on observera une augmentation constante de la fréquence des jours présentant un danger météorologique de feux de forêts, ainsi qu'un allongement de la saison propice aux incendies (elle débiterait plus tôt au printemps pour se terminer plus tardivement en automne). Cette évolution est davantage marquée dans le sud de la France. Toutefois, le risque d'incendie devrait s'étendre significativement vers les régions du nord de la France, et notamment dans la région des Pays de la Loire, du Centre, de l'ex-Poitou-Charentes et en Bretagne, avec une surface sensible aux feux de forêts qui devrait s'élever à 7 millions d'ha à l'horizon 2040, contre 5,5 millions d'ha actuellement (Source : CESER).

L'accroissement des incendies de forêt, aura de nombreuses incidences sur l'environnement et notamment sur la qualité de l'air. Dans une étude réalisée en 2012, l'ANSES a répertorié les principales classes de composés chimiques détectés dans la fumée résultant des incendies de végétation. On y retrouve de très nombreuses substances chimiques incluant le dioxyde de carbone (CO₂), le monoxyde de carbone (CO), des composés organiques

volatils et semi-volatils, des particules, des oxydes d'azote (NO_x), et bien d'autres.

➤ Pistes d'actions

La vulnérabilité future sera fonction de l'évolution des essences forestières présentes dans la région et de la mise en place de plans de prévention appropriés.

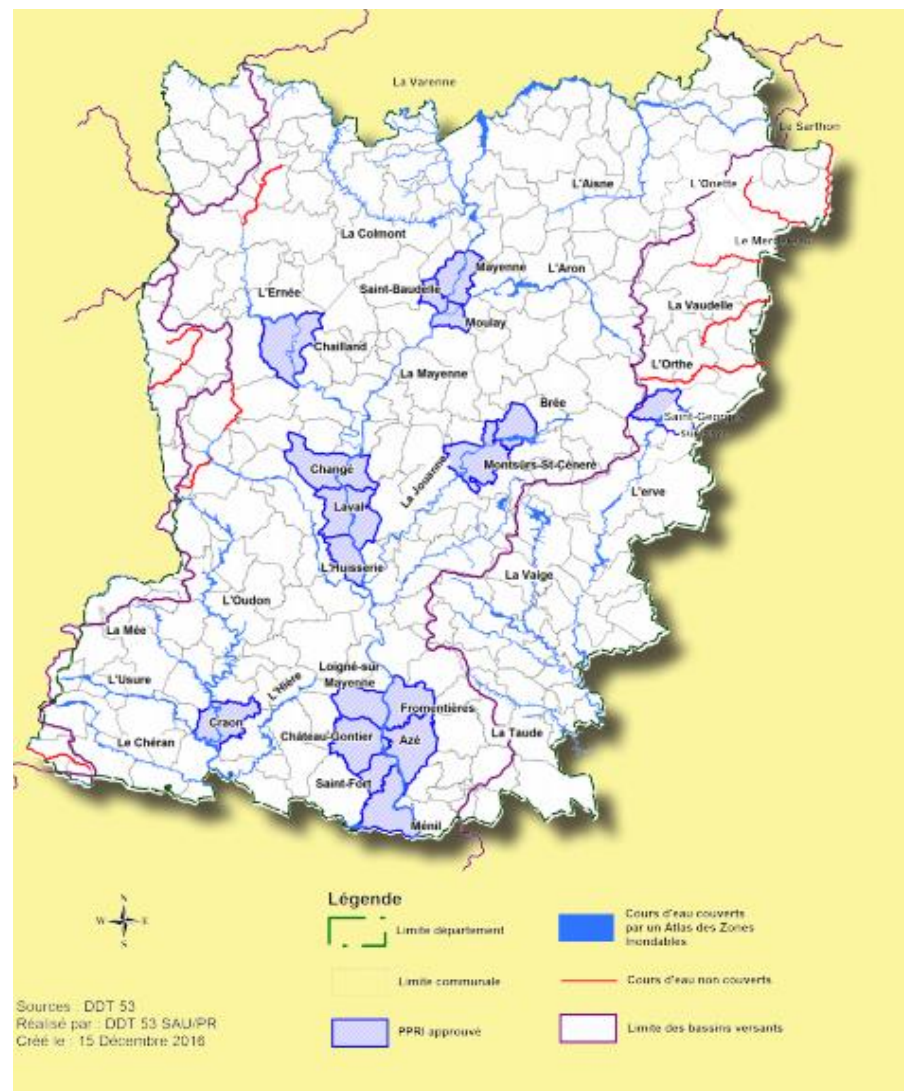
3. Le risque d'inondation

➤ Eléments de contexte

Historiquement, la rivière Mayenne a connu des épisodes de crue particulièrement forte en janvier 1910, octobre 1966, novembre 1974 et janvier 1995. Le risque décrit par le Plan de Prévention des Risques Inondation est celui d'une crue « à débordement lent », laissant le temps à la population d'évacuer ; les dégâts matériels probables seraient en revanche très importants.

Le territoire de Mayenne-Communauté est concerné par le bassin versant Loire-Bretagne. Sur ce bassin versant, des Atlas des Zones Inondables (AZI) ont permis de cartographier les champs d'expansion des crues de la rivière la Mayenne et ses affluents (l'Aisne, l'Aron, et la Colmont). Un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) concerne les communes de Mayenne, Moulay et Saint-Baudelle.

Le risque d'inondation en Mayenne (Source DDT 53)



➤ Impact du changement climatique

L'incertitude reste forte en Mayenne sur l'impact du changement climatique sur l'évolution du risque d'inondation par débordement des cours d'eau. Cette incertitude est notamment liée à l'évolution de la répartition des précipitations tout au long de l'année. Si ces précipitations se concentrent dans le temps, cela pourrait se traduire par une exposition accrue à ce type d'inondation.

De plus, l'augmentation de la fréquence des événements pluvieux violents associé à l'accroissement des surfaces imperméabilisées augmente la vulnérabilité du territoire. Les épisodes orageux du mois de mai et juin 2018 ont engendré des dégâts assez importants sur le territoire. 48 communes mayennaises ont été reconnues en état de catastrophe naturelle à la suite des inondations et coulées de boue survenue entre le 25 mai et le 12 juin 2018 dans le département.

➤ Pistes d'actions

La limitation de l'imperméabilisation et la préservation des haies apparaît comme nécessaire pour réduire les inondations. En effet, les haies absorbent une partie des pluies abondantes et limitent le ruissellement. La sensibilisation auprès des agriculteurs pour rappeler les rôles de la haie bocagère pourrait être renforcée. En 2015, l'association Mayenne Nature Environnement constatait une disparition de 400 à 800 km de haies chaque année en Mayenne.

Le diagnostic SCOT de Mayenne Communauté notait une évolution « sensible » du maillage bocager, avec une ouverture du maillage particulièrement dommageable aux abords des sites urbanisés qui évoluent rapidement. Néanmoins, la présence de nombreux boisements génère une impression globale de couverture végétale relativement dense.

Un Plan bocager est aujourd'hui mené par Mayenne Communauté, en partenariat avec le CPIE Mayenne Bas-Maine (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement) et la Chambre d'Agriculture 53. Ce Plan permet d'établir un diagnostic sur l'état actuel du bocage mais aussi de sensibiliser les acteurs du territoire à l'intérêt de ce milieu naturel.

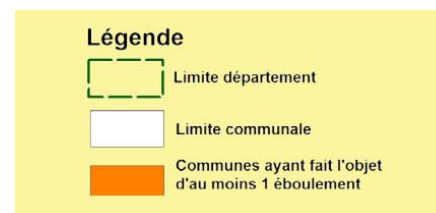
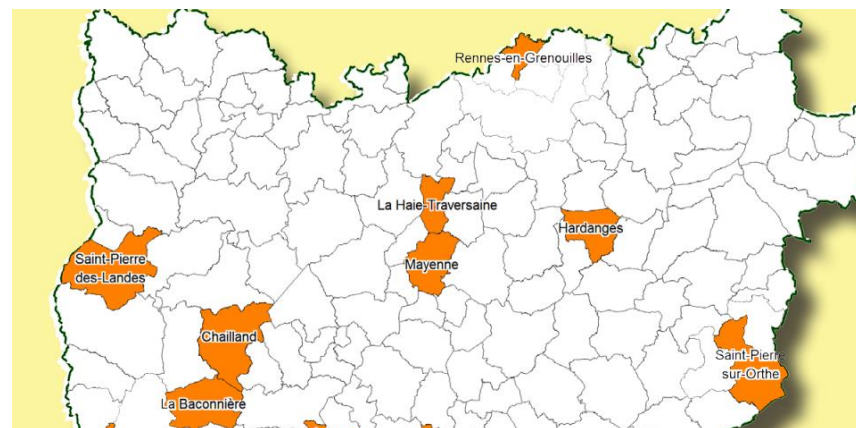
4. Les mouvements de terrain

➤ Eléments de contexte

Un plan de prévention des risques mouvement de terrain (PPRMT), situé sur la commune de Mayenne, a été approuvé par l'arrêté préfectoral n° 2010P260 du 26 mai 2010. Par ailleurs, le territoire a bénéficié de 73 reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle pour des phénomènes d'inondation, de coulées de boues et de mouvements de terrain entre 1990 et 2014.

➤ Impacts du changement climatique

Le ruissellement des eaux de pluies sur les sols nus favorise les glissements de terrains et coulées de boue. Ainsi, la concentration des phénomènes de précipitation accroît la vulnérabilité du territoire.



Risque de mouvements de terrain (Source : DDT 53)

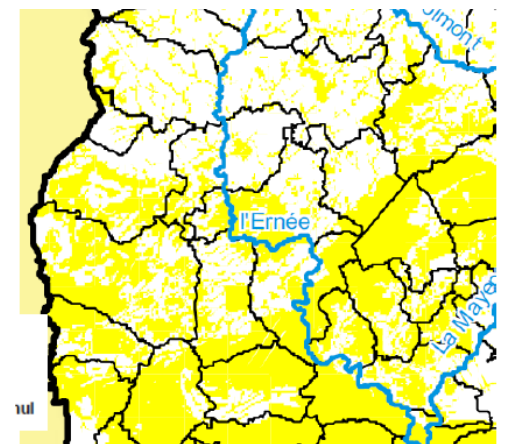
5. Retrait gonflement des argiles

➤ Éléments de contexte

La Mayenne fait partie des départements français touchés par le phénomène. De manière globale, la moitié Sud du territoire est partiellement concernée par des aléas faibles, le risque est plus diffus au Nord du territoire.

➤ Impacts du changement climatique

Sous l'effet de la sécheresse, certaines argiles se rétractent de manière importante et l'alternance sécheresse/ hydratation entraîne alors localement des mouvements de terrain. Ce phénomène se manifeste essentiellement dans les premiers mois qui suivent un épisode de sécheresse. Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation possible de la durée et de l'intensité des épisodes de sécheresse se traduira par une exposition plus élevée des secteurs déjà exposés.



Aléa retrait gonflement des argiles (Source DDT 53)

D. Impacts du changement climatique sur les milieux et les écosystèmes

1. Les zones humides

La hausse des températures moyennes estivales, associée à des épisodes de sécheresse plus longs et plus fréquents, pourrait accroître sensiblement la vulnérabilité des zones humides.

2. Les espèces et les écosystèmes

Les changements climatiques ont déjà un impact sur la répartition des végétaux et leurs cycles. Des arbres ne se développant auparavant qu'au Sud de la France rencontrent désormais des conditions climatiques favorables pour se développer plus au Nord. C'est déjà le cas pour le chêne vert qui trouve, notamment en Pays de la Loire, de nouvelles conditions favorables pour se développer. A l'inverse, certains arbres tel le bouleau, le hêtre ou le chêne pédonculé laisseront leur place au châtaignier et, possiblement, à des essences méditerranéennes telles que le chêne vert. (Source : CESER).

Le changement climatique impacte également les espèces animales. D'après l'étude du CESER, dès 1981 des cas de

nidification du Héron garde-bœufs ont été observé en Pays de la Loire, ce qui témoigne d'un adoucissement des hivers. En effet, cette espèce est très sensible aux hivers rigoureux. Les modifications climatiques sont également la cause de régression de certaines espèces, comme les Tritons ponctué et alpestre, qui sont exposées aux aléas climatiques et à l'altération des zones humides (assèchement, pollution, présence d'espèces invasives comme l'Ecrevisse de Louisiane, etc.). Certaines espèces locales, encore mieux adaptées au climat mayennais, risque de devenir invasives. Les cours d'eau sont déjà sensibles à des proliférations d'algues et de cyanobactéries en période de chaleur. Il existe donc un réel risque d'aggravation du phénomène.

Tous les êtres vivants vivent en interaction, via la chaîne alimentaire mais pas seulement. Des déséquilibres dans les chaînes alimentaires sont donc à craindre.

Toutefois, la vulnérabilité des milieux et des habitats naturels n'est pas exclusivement liée à un facteur climatique. La pression des activités humaines sur les milieux entraîne une pression anthropique qui limite la capacité d'adaptation des milieux et des écosystèmes à l'évolution des paramètres climatiques.

6. Les pistes d'actions

La vulnérabilité des espèces dépendra de leur capacité à se déplacer en fonction de l'évolution du climat et donc de l'existence ou non de continuité écologiques dans les territoires. La conservation des réseaux bocagers qui constituent des continuités écologiques, favorise les échanges entre écosystèmes et donc la survie des espèces. De plus, la présence d'habitats variés favorise l'installation d'un grand nombre d'espèces. Les zones humides, en tant qu'habitat riche, devront également être préservées. Améliorer la connaissance sur la gestion des milieux est également un levier important dans la préservation des milieux.

E. Impact du changement climatique sur la santé

1. Une population vieillissante

La comparaison des pyramides des âges de la Mayenne et de la moyenne régionale (Source : PRSE 2018 2022) montre qu'en Mayenne, les personnes de plus de 70 ans sont surreprésentées. D'après le rapport PRSE, en 2027, entre 2012 et 2027, on observerait un doublement des effectifs des 90 ans et plus, associé à une perte continue des 25-49 ans.

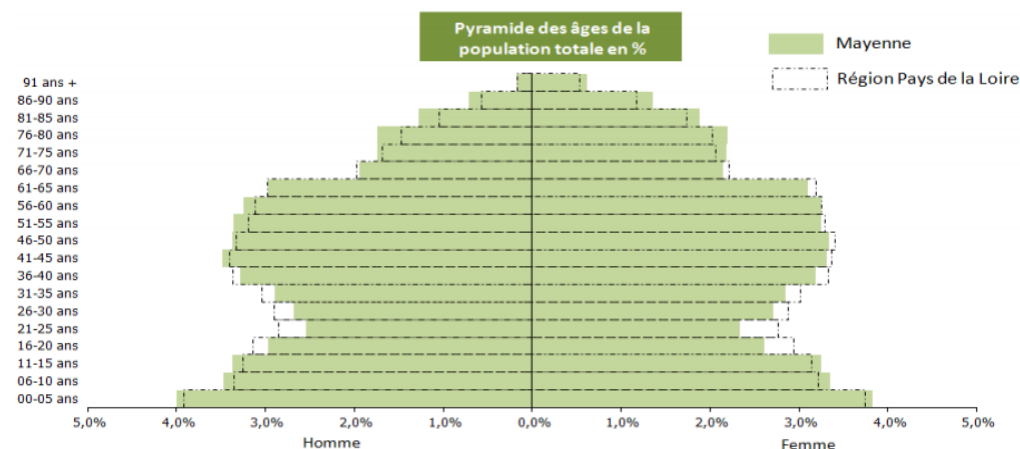
La structure par âge de la population est un facteur déterminant dans la vulnérabilité du territoire au réchauffement climatique, car le vieillissement entraîne des changements dans la régulation de la température corporelle. Les personnes de plus de 50 ans risquent également d'avantage de souffrir de maladies cardiovasculaires.

Les personnes âgées sont donc particulièrement vulnérables aux canicules (82% des décès attribués à la canicule de 2003 en France ont touché les personnes âgées de plus de 75 ans).

2. Un risque d'isolement en milieu rural

En zone rural, les populations sont très exposées à l'isolement social. Ceci présente un facteur aggravant, en particulier pour les

personnes âgées, qui présentent par exemple des difficultés à s'hydrater seules et à se déplacer.



Pyramides des âges en Mayenne

(Source : PRSE 2018 2022)

3. Une précarité énergétique élevée

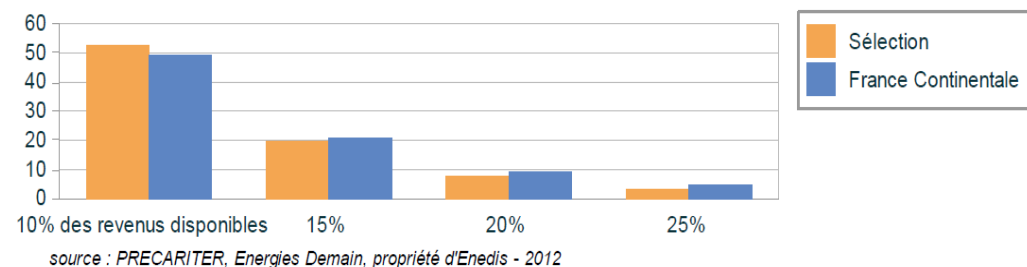
Les données utilisées ont été produites avec l'outil Précariter d'Enedis. Elles concernent l'ancienne communauté de communes de Mayenne sans Lassay le Horps.

Le territoire se situe en zone rural où la voiture y est quasi indispensable. En conséquence, les différentes dépenses de mobilité quotidienne des ménages du territoire sont supérieures au reste de la France, alors que les revenus moyens par type de ménage y sont plus faibles.

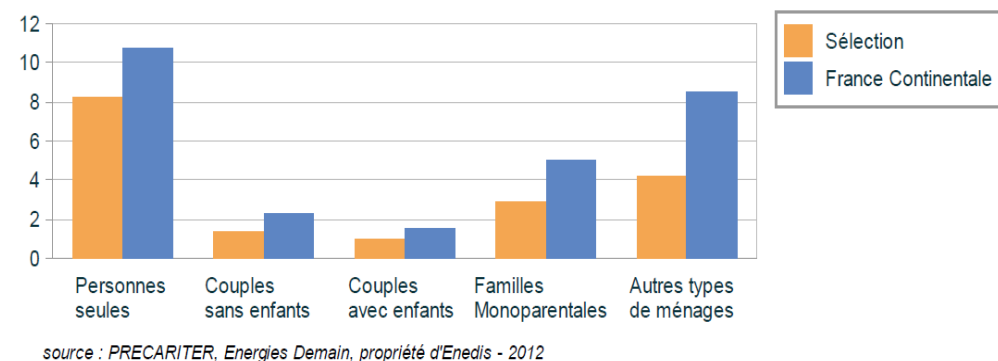
En conséquence, le taux d'efforts énergétiques logement et mobilité⁵ du territoire est supérieure à la moyenne nationale, pour un seuil de 10%.

La précarité⁶ énergétique reste néanmoins inférieure à la moyenne nationale.

Part des ménages (%) dont le TEE Logement + Mobilité est supérieur au seuil de ...



Part des ménages (%) en précarité énergétique par situation familiale



⁵ Est considéré en vulnérabilité énergétique Logement/ Transport un ménage dont l'ensemble des factures énergétiques issues du logement/ Transport représentent plus de 10% de son revenu disponible.

⁶ Sont considérés en précarité énergétique les ménages précaires en situation de vulnérabilité énergétique. Ce sont les ménages dont le reste à vivre est inférieur à 0€/mois, et le taux d'effort énergétique logement est supérieur à 15 %.

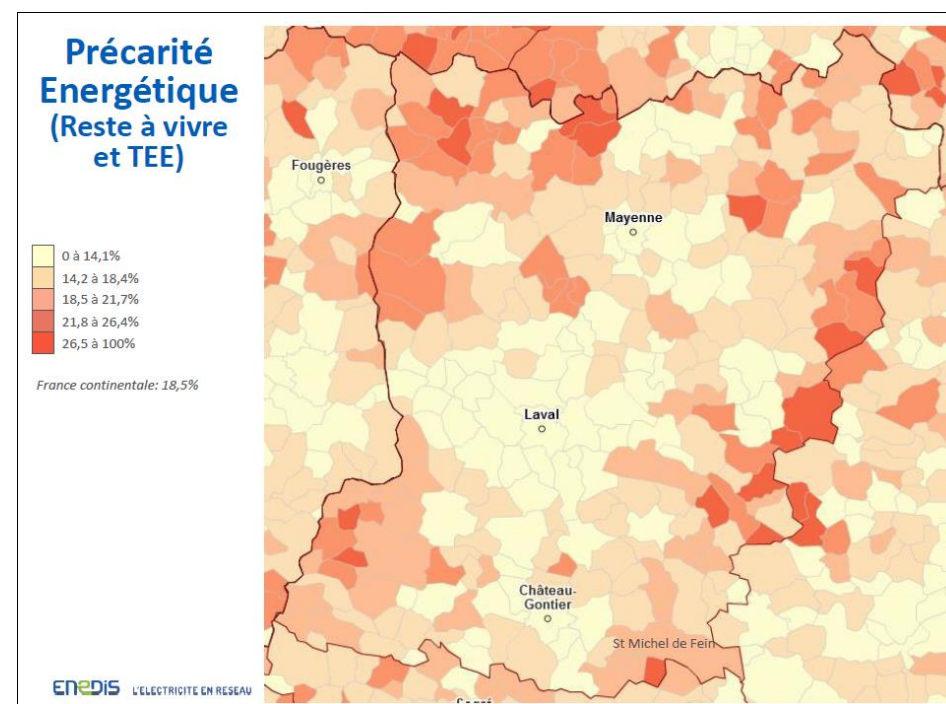
Précarité énergétique du territoire (Source Enedis)

Si Mayenne Communauté est assez épargné, la précarité énergétique reste particulière forte dans le Nord-Ouest Mayennais. Ceci est la combinaison de logements énergivores, du peu d'alternatives à l'autosolisme et du revenus plus faibles des habitants sur cette partie du territoire.

4. Pistes d'actions

Des actions permettant de maîtriser les consommations d'énergie devront être mise en place. Cela passe par de la rénovation énergétique, des actions de sensibilisation, notamment vers les publics les plus vulnérables. De plus le département de la Mayenne mène actuellement une action d'accompagnement des publics en situation de précarité énergétique.

La production locale d'énergies renouvelables (méthanisation, hydroélectricité, éolien, solaire, biomasse, géothermies, ...) apparait comme indispensable pour conserver le niveau d'activité et de développement technique actuel sur le territoire.



Précarité énergétique du territoire (Source : Enedis)

5. Un bâti énergivore

Le parc immobilier tel qu'il est actuellement sur le territoire n'a pas les caractéristiques nécessaires pour assurer aux habitants le confort thermique adéquat.

En effet, malgré certains bâtiments érigés en cohérence avec les principes bioclimatiques au début du 21ème siècle, la majorité des bâtiments ou résidences ont été construits avant 1975 soit avant la première loi sur la réglementation thermique.

La hausse des températures en été et les canicules risquent de dégrader le confort thermique estival, mais également d'entraîner une consommation d'énergie plus importante du fait du développement de la climatisation.

L'exposition du bâti aux fortes chaleurs pourrait augmenter avec le changement climatique, en raison de l'augmentation des températures moyennes, ainsi que de la fréquence et de l'intensité des épisodes de canicule.

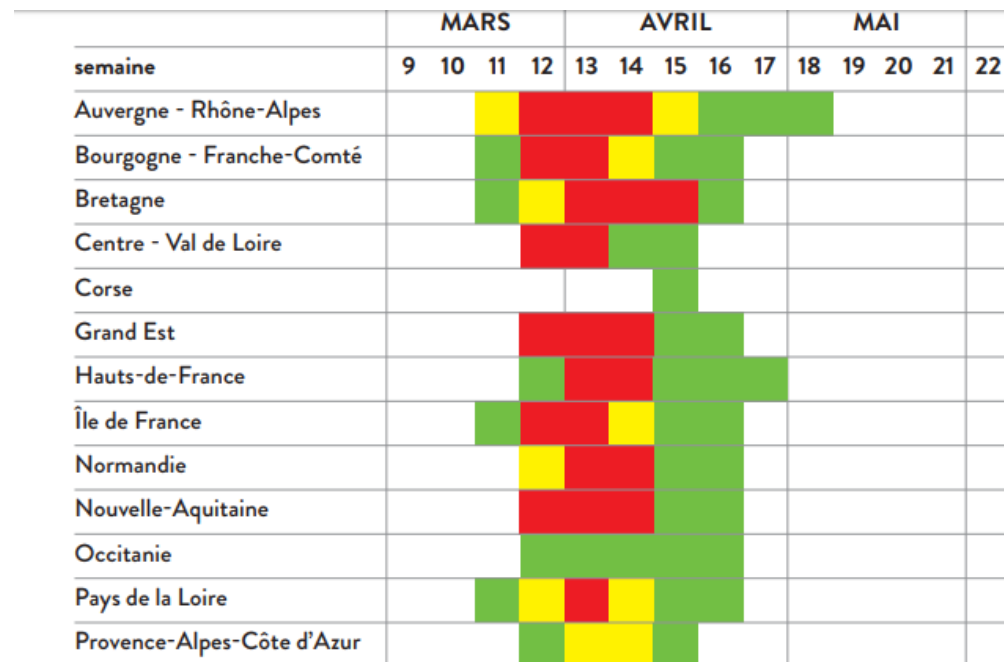
En l'absence de mesures d'adaptation, la vulnérabilité du bâti pourrait augmenter avec des conséquences sur la qualité de vie (baisse du confort thermique) et la sécurité

sanitaire des populations. La longue durée de vie des bâtiments demande une prise en compte de cette augmentation des températures dans leur conception ou leur rénovation thermique.

6. Risque d'augmentation des allergies

Le rapport 2017 publié par les associations RNSA ATMO et APSF portant sur « la surveillance des pollens et moisissures dans l'air ambiant 2017 » montre que la région Pays de la Loire a été classée comme pouvant atteindre un risque élevé aux pollens de bouleaux en avril 2017.

Le changement climatique, en modifiant la phénologie des espèces, peut engendrer une apparition précoce de pollens. Le risque est de voir apparaître une augmentation de l'intensité de ces phénomènes avec une augmentation de la concentration en allergènes. Certaines plantes pourraient également émettre plus de pollen et plus longtemps, ce qui accentuerait les réactions allergiques, avec des typologies variées en lien avec la modification de l'aire de distribution des espèces.



source : RNSA

■ RAEP⁽¹⁾ peut atteindre un niveau faible

■ RAEP peut atteindre un niveau moyen

■ RAEP peut atteindre un niveau élevé

(1) RAEP : risque d'allergie liée à l'exposition aux pollens

Risque allergène du territoire (Source : ATMO)

7. Risque d'augmentation des épisodes de canicule

La hausse des températures estivales a déjà des répercussions sur les populations vulnérables, comme le montre la surmortalité observée lors de la canicule de 2013. Le risque est de voir apparaître des épisodes de canicule plus récurrents, avec une population vieillissante et de plus en plus isolée. D'après les études réalisées par l'ARS, « au cours de la vague de chaleur du mois d'août 2003, la mortalité dans les établissements de santé mayennais a fortement augmenté par rapport aux trois années précédentes. Ainsi entre le

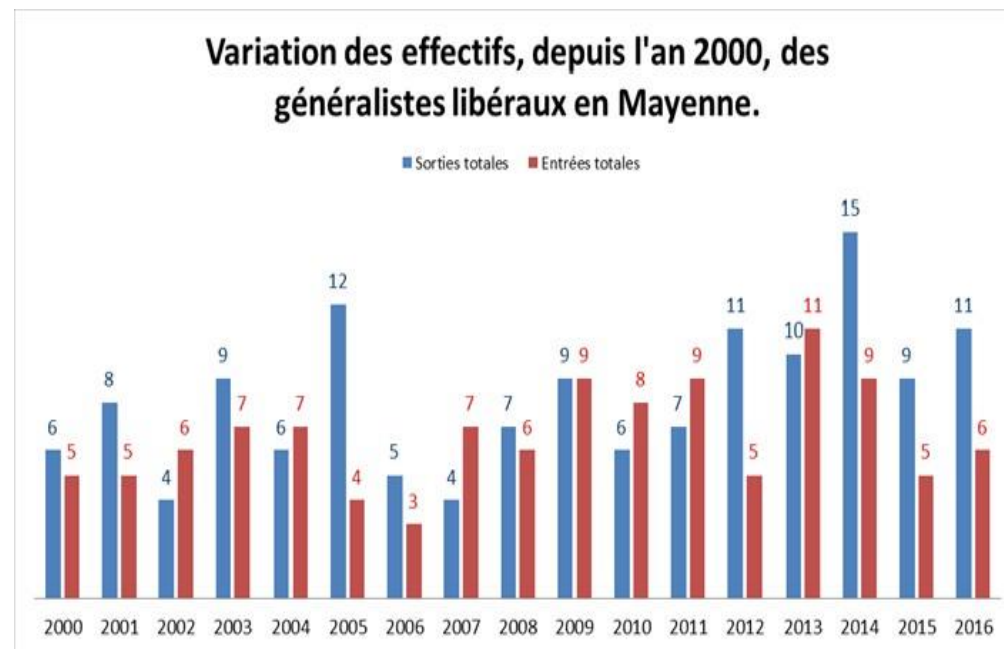
1er et le 20 août 2003, l'excédent de décès peut être estimé à +78%, soit un chiffre sensiblement supérieur à la surmortalité moyenne nationale évaluée dans la même période par l'Inserm à partir des bulletins de décès : + 50% de décès excédentaires à l'hôpital, +20% en clinique. »

8. Altération de la qualité de l'air

La hausse des températures, conduit également à une plus forte concentration des polluants dans l'air, ce qui affecte l'appareil respiratoire. Cela risque d'engendrer une pression accrue sur les services de santé qui verront le nombre de malades augmenter, et cela d'autant plus que la part de la population à risque (enfants et personnes de plus de 60 ans) devrait être plus importante dans les prochaines années.

9. Evolution du nombre de médecins

Le conseil départemental de la Mayenne de l'ordre des médecins dresse un bilan des variations d'effectifs des généralistes libéraux. On constate que depuis 2014, les sorties sont supérieures aux entrées. La désertification médicale observée en Mayenne accroît la vulnérabilité du territoire au changement climatique. En effet, il y a un risque d'impossibilité de prise en charge des patients lors des périodes les plus sensibles.



Variation des effectifs de médecin en Mayenne
(Source : Conseil départemental de la Mayenne de l'Ordre
des Médecins)

10. Pistes d'actions

Depuis la canicule de 2003, le département de la Mayenne dispose d'un Plan Canicule, ce qui le rend plus apte à protéger les populations.

Le risque de formation d'îlots de chaleur urbain peut être écarté en l'absence de villes majeures sur le département.

Cependant, afin de prévenir les impacts des canicules, l'amélioration thermique du bâti peut être une piste à privilégier afin de réduire les hausses de températures dans les bâtiments.

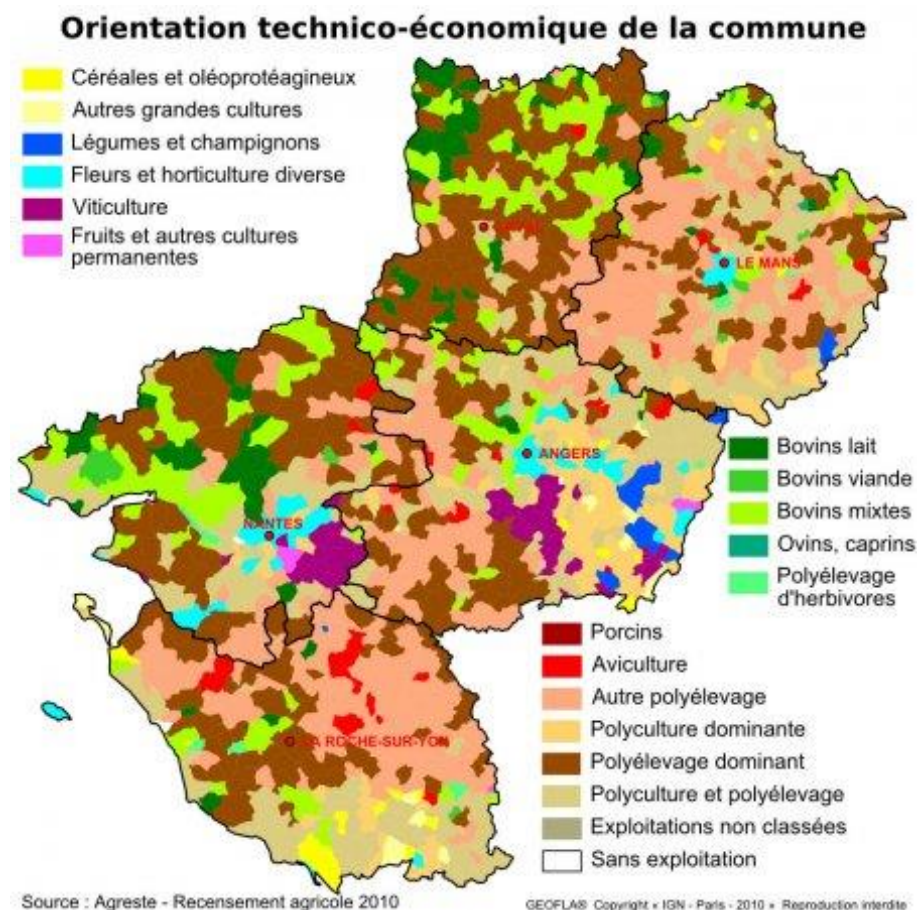
La surveillance de la qualité de l'air assurée par Air Pays de la Loire devra être poursuivie.

Le pollinarium sentinelle de Laval est le deuxième site créé en France (après Nantes) pour connaître le comportement de plantes allergisantes. Les données recueillies sont transmises aux personnes allergiques, aux professionnels « dès que les premiers pollens de plantes allergisantes de la Mayenne sont émis dans l'air.

F. Impacts du changement climatique sur l'agriculture

Comme l'illustre la carte ci-dessous issue du recensement agricole de 2010, le Nord de la Mayenne est essentiellement orienté vers l'élevage bovin (mixte ou lait). Ce type d'élevage dépend de l'importation de protéines végétales (tourteaux de soja, etc.), des cultures fourragères (maïs ensilage notamment) et des surfaces en herbe locales (pâturages).

On remarque la présence de polyculture élevage dominant au Sud-est. Cependant, d'autres productions minoritaires sont présentes en Mayenne.



Orientation technico économique en PDI (Source Agreste)

Les études montrent que les principales conséquences du changement climatique sur l'agriculture sont :

- un impact sur la quantité et la qualité des productions végétales
- un impact direct des fortes chaleurs sur les productions animales

1. Impact sur les productions végétales

➤ Court terme

L'augmentation de la concentration en CO₂ atmosphérique et des températures stimulant la photosynthèse pourraient être favorable pour les rendements de culture, à condition que la disponibilité en eau soit suffisante. Ce seuil est différent selon les plantes. Certaines profiteront plus longtemps de l'augmentation de la concentration en CO₂ atmosphérique (blé, orge, tomates, betteraves,) d'autres de l'augmentation de température (maïs, sorgho,) ou de l'augmentation de l'ensoleillement.

➤ A long terme

Cependant, à plus long terme, le manque d'eau pourrait diminuer les rendements estivaux des prairies. En revanche, on observerait une hausse de la production automnale et en début de printemps. Le maïs étant très sensible au stress hydrique, le manque d'eau impactera fortement les rendements. Il va donc être nécessaire pour les agriculteurs d'adapter leur système de production aux

nouvelles contraintes climatiques : adaptation des pratiques agronomiques (dates de semis, irrigation...), adoption de nouvelles variétés mieux adaptées : variétés herbagères adaptées à une pousse de l'herbe plus tôt au printemps et plus tard à l'automne, variétés plus résistantes aux stress climatiques.

➤ Conséquences des canicules de 2003 et 2019

Il n'existe pas de données officielles sur les impacts des canicules de 2003 et 2019 en Mayenne. Cependant, les observations de la chambre d'agriculture de la Mayenne permettent de tirer quelques conclusions présentées ci-dessous.

- La canicule d'août 2003 a surtout eu un impact sur les cultures de maïs. En effet, les cultures d'automne (blé, orge, colza) et le pois de printemps étaient déjà récoltés. La floraison était terminée (au moins sur la grande majorité des parcelles) ; fin juillet, les maïs n'étaient pas en déficit hydrique. A priori, les rendements de maïs ensilage étaient corrects/dans la moyenne. L'impact a surtout concerné les taux de matière sèche des récoltes. Beaucoup de parcelles ont été récoltées à des taux très élevés, parfois 45-50 % de MS.
- La canicule de 2019 a également surtout impacté le maïs. Le problème essentiel a été le manque de pluies en juillet, amplifié

par la canicule, les maïs étant encore souvent en floraison. En général, il n'est guère possible de séparer les effets de la canicule et ceux du déficit hydrique (résultat : perte de rendement, peu d'épis). Du point de vue rendement, il y a eu beaucoup de parcelles avec un mauvais rendement (moins de 5 t MS/ha dans le pire des cas, plus couramment entre 5 et 10 t MS/ha).

2. Impact sur les bioagresseurs

Les différentes études évoquent une modification de l'aire de répartition de certains ravageurs aujourd'hui présents plus au sud, liée notamment à des hivers plus doux facilitant leur survie. Néanmoins, l'augmentation des températures estivales pourrait par conséquent également faciliter l'élimination de certains d'entre eux.

De même, les étés moins pluvieux rendent les cultures moins sujettes à certaines maladies liées à l'humidité. La réduction de l'usage des pesticides pourrait également à long terme réduire la vulnérabilité de l'agriculture aux ravageurs.

3. Impact sur les productions animales

Dans ce contexte de l'augmentation des sécheresses et des canicules, la vulnérabilité, liée à la dépendance de l'élevage vis-à-

vis des productions végétales locales et importées, sensibles aux conditions climatiques, devrait s'accroître. En période de sécheresse, la diminution du rendement des prairies oblige les éleveurs à avoir recours aux réserves de fourrage de plus en plus tôt dans l'année. De plus, un maïs récolté à un état trop sec diminue la qualité alimentaire de la récolte.

Des sécheresses intenses et durables pourraient donc occasionner une vulnérabilité significative des activités d'élevage liée aux impacts sur la disponibilité et la qualité des fourrages. Le changement climatique aurait également un impact direct sur les productions animales. Les animaux d'élevage sont moins productifs, plus fragiles en période de forte chaleur et les maladies se propagent plus vite. Ceci entraînerait une baisse de la productivité, notamment pour les vaches laitières et les animaux élevés en hors sol.

4. Les pistes d'actions

L'activité agricole est très dépendante de la variabilité climatique, et une évolution des systèmes apparaît indispensable. Il est nécessaire d'accompagner l'adaptation qui est souvent spontanée. La plantation des haies aux abords de la parcelle permet de conserver un microclimat plus humide et de diminuer

l'évapotranspiration des plantes. De même, la présence d'ombre dans les prairies (haies, arbres isolés) permet de conserver un certain confort thermique estival pour les animaux.

On peut encourager les pratiques qui permettent d'éviter ou raccourcir les périodes de stress hydrique sur la plante (semis précoces de maïs, ...). Le semis sous couvert végétal permet de limiter la croissance des adventices. On peut également préconiser la substitution des cultures sensibles à la chaleur par des cultures résistantes à la sécheresse. Il serait possible d'adapter les bâtiments zootechniques aux fortes chaleurs et manque d'eau. La plantation de haies aux abords des bâtiments permet de conserver une certaine fraîcheur.

G. Impacts du changement climatique sur le tourisme et loisirs

1. Eléments de contexte

Le territoire de Mayenne Communauté est orienté vers un tourisme valorisant son patrimoine naturel et architectural.

- La rivière Mayenne est un atout majeur du territoire. Une navette fluviale fonctionne en période estivale comme bateau promenade.
- Le barrage de St-Fraimbault-de-Prières a permis l'implantation d'une base de voile sur le Lac de Haute-Mayenne située à la Haie-Traversaine.
- Parc Naturel Régional de Normandie Maine est également un atout du territoire
- Certaines villes et villages de caractères participent également à l'attrait touristique du territoire (Lassay les châteaux, la cité gallo-romaine de Jublains, la ville de Mayenne).

L'offre d'hébergement est diversifiée avec la présence d'hôtels, chambre d'hôtes, gîtes, camping et aire de camping-car. Les villes de Mayenne et de Lassay-les-Châteaux sont les deux principaux

pôles d'hébergement. L'offre hôtelière est peu développée en dehors de la ville de Mayenne et Moulay. Les gîtes et les chambres d'hôtes viennent pallier un manque d'hébergement marchand de type hôtelier.

2. Conséquences du changement climatique

Lors des épisodes de canicule des étés 2003 et 2006 et de 2019, les littoraux du Grand Ouest ont bénéficié d'un accroissement de la fréquentation touristique, en raison de conditions climatiques particulièrement favorables et du report de population touristique de la côte méditerranéenne vers la côte atlantique.

Ainsi, le changement climatique pourrait représenter une opportunité pour le territoire. Néanmoins, en l'absence de mesures d'adaptation, les opportunités liées au changement climatique pourraient se trouver contrebalancées, par les impacts plus négatifs du changement climatique (conflits d'usages de la ressource en eaux, inconfort thermique du bâti, perte de typicité des paysages...).

H. Impacts du changement climatique sur l'énergie

1. Production d'électricité

La canicule de 2003 a révélé la sensibilité du parc nucléaire aux fortes chaleurs : en effet, les températures de certains fleuves ont atteint des niveaux supérieurs aux températures maximum autorisées. Certaines centrales ont été arrosées et la production nucléaire a baissé de 4% entre le 4 et le 24 août. (Source : Dossier spécial « Canicules et nucléaire ». Sortir du nucléaire, 2011).

La sensibilité des centrales nucléaires risque d'entraîner une baisse potentielle des capacités de production dans une période où les besoins pourraient être en hausse.

2. La demande énergétique

Le secteur de l'énergie risque d'être impacté par la hausse des températures et les changements climatiques induits. La demande énergétique évoluera vers une diminution de la demande énergétique hivernale (besoin de moins de chauffage) et, à l'inverse, une augmentation durant la période estivale (utilisation de climatisation). Cette augmentation devrait d'ailleurs être amplifiée par la faible isolation de la majorité du parc bâti (faible confort thermique).

La raréfaction des énergies fossiles, en particulier du pétrole, puis du gaz risque d'entraîner à la fois un renchérissement des prix de ces énergies mais aussi potentiellement des ruptures d'approvisionnement. A terme, la production d'électricité ne pourra plus recourir que très partiellement au pétrole et au charbon. Il s'en suivra des besoins d'autres formes d'énergie pouvant être activées rapidement pour couvrir les besoins d'énergie lors des pics de consommation. La population risque d'être fortement impactée par la hausse du coût des énergies fossiles du fait de la dépendance du territoire au pétrole.

L'accumulation de ces facteurs risque de provoquer une crise sociale si aucune alternative moins coûteuse n'ait proposé. Le mouvement des « gilets jaunes » est une illustration de la conséquence de la hausse du coût des énergies.